



地方独立行政法人  
岩手県工業技術センター

# 最新成果集 2021



「がんばろう!岩手」

～技術で復興をお手伝いします～

# — 目 次 —

## 電子情報システム部

農業ハウス向けの低コストで高耐久な環境計測装置の開発	1
シミュレーションによる生産ラインの効率化	2
自律搬送ロボット操作方法の時短化	3
無線カメラ監視システムの実証試験	4

## 機能材料技術部

分子接合技術を用いた3次元成形回路部品の開発	5
高温用積層型圧力センサ素子と抵抗・圧電特性評価システムの開発	6
植物資源を活用した環境調和型複合材料の開発	7
耐食性を付与した環境負荷低減型塗膜除去技術の開発	8

## 素形材プロセス技術部

南部鉄瓶の意匠作製へのデジタルシボ技術の応用	9
冷却速度が速い金型ができました（水管内蔵造形体製造技術）	10
高活性光触媒皮膜の密着力改善	11
噴流式によるアルミニウム合金溶湯からの脱ガス方法	12
溶射皮膜の密着力向上メカニズムを明らかにしました	13
レーザクラッド法による炭化物系材料の厚膜形成技術	14
金属超伝導材料のレーザ溶接に関する研究	15
トラックの使用前校正で用いるゲージの製作	16
金属3Dプリンタ造形品の5軸マシニングセンタによる高精度加工	17

## 産業デザイン部

対話的議論により新たな価値を探索するワークショップ手法の導入実証	18
デザイン思考による商品開発支援ツールの開発	19
CAD/CAMソフトウェア「Fusion 360」を活用した木材の3次元自動加工	20
2020年度グッドデザイン賞への応募支援を行いました	21
漆関連産業のインターンシップを開催しました	22
De.i finder ー工業技術センターの工芸・デザイン資料アーカイブー	23
ハンズフリードアオープナーの開発支援	24

## 醸造技術部

新しいヤマブドウ有望系統のワインの試作評価	25
ミード（蜂蜜酒）の開発	26
加工適性に優れたオリジナル酒米品種育成の加速化	27
発酵熟成法による減塩しょうゆ製造法の確立	28
酵母もPCR検査しています	29
岩手型クラフトジンの開発	30
新規オリジナル麹菌の製麹特性の検討	31

## 食品技術部

西和賀産わらび粉：製造工程の見える化と改善による歩留向上	32
梅酒漬け梅から有用成分を回収できました	33
食品用低コスト常温乾燥システムの開発	34

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 <http://www2.pref.iwate.jp/~kiri/>

Eメール [CD0002@pref.iwate.jp](mailto:CD0002@pref.iwate.jp)

令和3年7月14日発行

# 農業ハウス向けの低コストで 高耐久な環境計測装置の開発

食料生産地域再生のための先端技術展開事業のうち  
現地実証研究委託事業

電子情報システム部 菊池貴、堀田昌宏、紺野亮  
岩手県農業研究センター、青森県産業技術センター、  
西日本農業研究センター、岡山大学、茨城大学、新潟大学  
農業・食品産業技術総合研究機構



## ねらいと成果

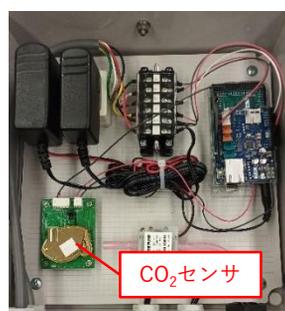
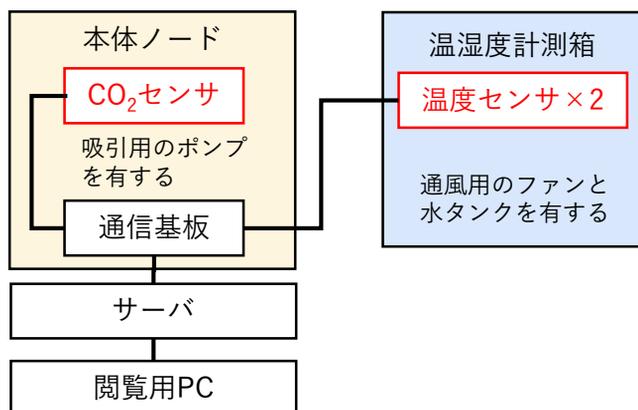
岩手県沿岸被災地域では、主要農産品であるきゅうりの生産者および生産額の減少が続いています。そこで、センサとICT(Information and Communication Technology)機器を活用した環境制御技術による収量向上と生産コスト削減が注目されています。一方で、制御に用いる環境計測用のセンサについては低価格化が進んでいますが、過酷な農業現場ではセンサの劣化や故障が起こりやすく、環境制御技術の普及の妨げとなっています。

本研究は、恒温恒湿槽を用いた加速劣化試験と農業現場での実証実験による低価格帯センサの耐久性評価と劣化の少ない計測方法について検討しました。その結果、農業現場に適したセンサを選定し、シングルボードコンピュータを用いた環境計測装置を試作できました。

現在、協力機関と共に事業化を目指しており、導入コストは従来機の4割減を見込んでいます。

表1 恒温恒湿槽による加速劣化試験および圃場における評価実験による選定結果

		温度センサ	湿度センサ	CO <sub>2</sub> センサ
選定結果		M社 センサD 	M社 センサD×2 	E社 センサB 
選定理由	初期の誤差	± 0.5 °C	± 4 %Rh	+ 100 ppm
	誤差の経時変化	± 2 °C (加速試験3年相当)	± 6 %Rh (加速試験3年相当)	+ 100 ppm (圃場実験4カ月)
	購入価格	2,000円	2,000円	20,000円
備考		防水性を有するセンサであることを利用し、乾湿式の温湿度計測を行います		雰囲気中に直接曝露させず、ボックス内に吸引ポンプで引き込んで計測します



本体ノード



温湿度計測箱

図1 試作した環境計測装置の構成

図2 試作機の概観

# シミュレーションによる 生産ラインの効率化

技術シーズ創生研究事業（プロジェクトステージ）

電子情報システム部 長谷川辰雄、菊池貴、堀田昌宏



## ねらいと成果

生産ラインは一般的に複数の製造装置や搬送装置によって構成されています。そのため、生産能力向上を目的としてラインの組み換えや装置の入れ替えを行う際に、事前に効果を見積もることは容易ではありません。

本研究では、複数の製造装置と搬送装置からなる製造ラインの効率を見積もるため、コンピュータ上に製造ラインを再現するシミュレーションソフトウェアを開発しました。本ソフトウェアは「製造装置の処理速度」、「搬送装置の輸送速度」、「人が介入する工程の所要時間」等のパラメータを入力することで生産量の変動を予測することができます。

本ソフトウェアを一関市の株式会社シグマ製作所の製造ラインに適用し、改善箇所の特定とその数値シミュレーションによって改善効果を見積もり、生産性向上の対策に活用できました。

今後は、本技術を様々な業種に応用することで、県内企業の生産性向上を支援していきます。

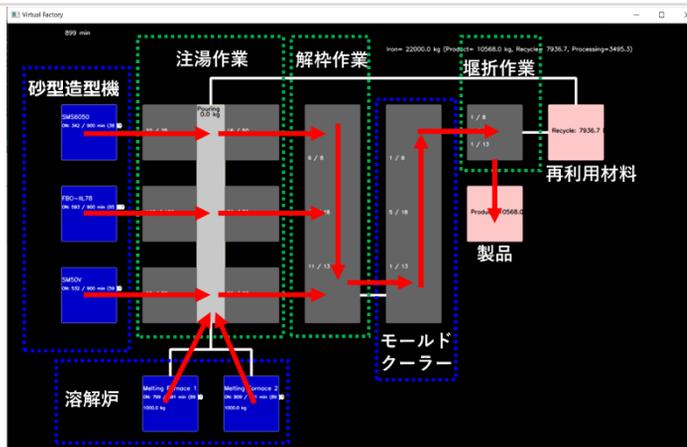


図1 (株)シグマ製作所の生産ラインのモデル化  
(各生産工程の流れをブロック図で見える化)

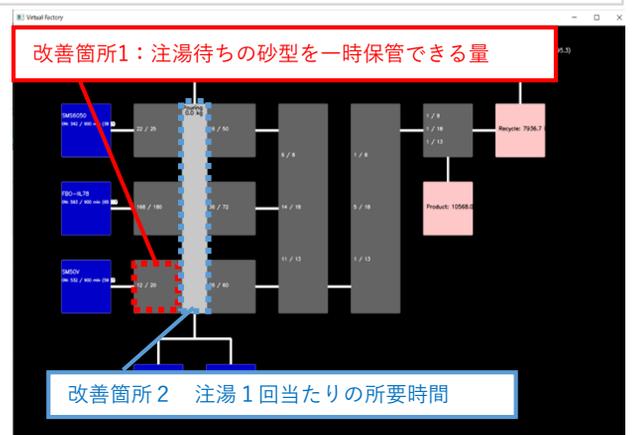


図2 シミュレーションによる改善箇所の特定



○対策1：砂型の一時保管場所の拡張 ⇒ 13.6%向上



○対策2：注湯時間の短縮 ⇒ 18.1%向上

図3 2箇所の改善対策のシミュレーション結果

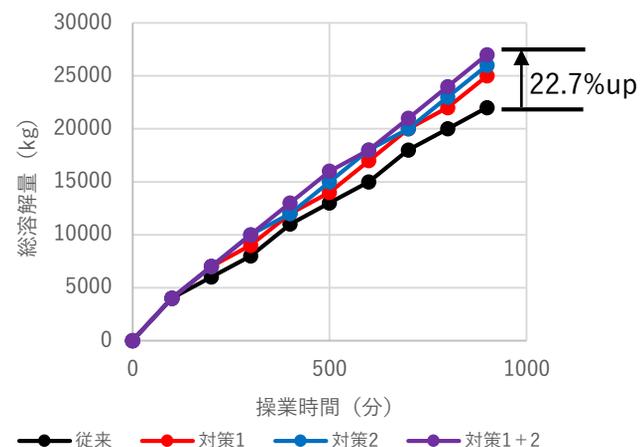


図4 図3の対策の効果  
(総溶解量を22.7%改善可能)

# 自律搬送ロボット操作方法の時短化

～時間を要する自律搬送ロボットの設定を簡単化～

技術シーズ創生研究事業（プロジェクトステージ）

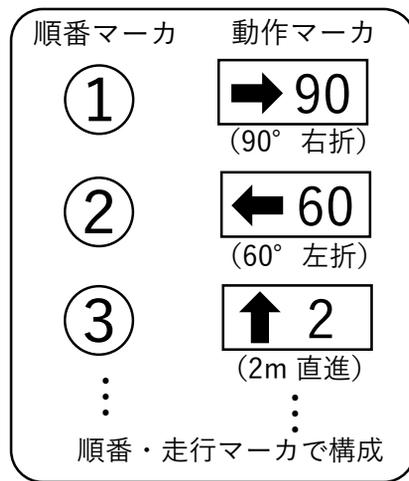
電子情報システム部 長谷川辰雄、箱崎義英



## ねらいと成果

工場内の物品を自動で運ぶ搬送ロボットの多くは、床面に貼り付けた磁気テープを検知して自動走行しますが、工場のレイアウト変更が頻繁に発生する場合はその都度、磁気テープを貼り直す手間が課題となっています。そこで、磁気テープを使わずに距離を測るレーダセンサとタイヤ回転の移動量を制御して自律走行するSLAM (Simultaneous Localization And Mapping)方式が注目されています。しかし、SLAM方式は走行させたいルートに沿って、事前に手動でロボットを操作し地図を作成する必要があり時間を要していました。

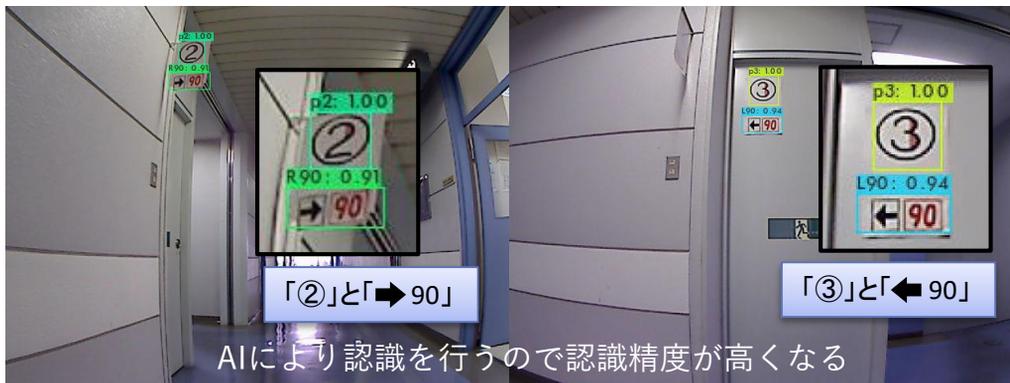
本研究では、図1の通りロボットに搭載したカメラで視覚マーカを読み取り人工知能で認識することで、自律走行できる方法を実現しました。視覚マーカは、図2の通り走行順を示す順番マーカと右折や左折等の走行動作を示す動作マーカで構成され、図3の通りAIにより視覚マーカを認識し自律的に走行することができます。本方法では、視覚マーカを貼り替えることでレイアウト変更に対応でき、従来のSLAM方式に比べて自律走行のための準備時間を2時間から30分程度まで短縮できます。



走行する順番と動作を人が判読できるので設置が容易

図1 自律走行ロボットと視覚マーカ

図2 視覚マーカの例



AIにより認識を行うので認識精度が高くなる

図3 ロボット搭載カメラによるマーカ認識結果



# 無線カメラ監視システムの実証試験 ～Warp Image Camera Systemの事業化～

事業化支援事業

電子情報システム部 長谷川辰雄、菊池貴  
有限会社イグノス 大和田功、大森健資



## ねらいと成果

製造工場の生産性を向上させるため、IoT (Internet of Things)を活用して装置の稼働/停止を記録し効率化に取り組みました。しかし、稼働/停止の情報だけでは、停止や不具合の原因の特定ができず、より詳細な稼働情報の取得が必要となりました。これには装置の制御パネルに表示されている多数のパラメータやスイッチ点滅を読み取ることで、より詳細な装置状態の把握が可能となります。制御パネルの読み取りに多くのセンサを取り付けた場合、そのセンサが妨げとなりパネル操作に支障をきたすため、非接触でパラメータを読み取る必要がありました。そこで制御パネルをカメラで撮影し、各パラメータを画像処理でデータ収集できる製品「Warp Image Camera System」<sup>1)</sup>を生産現場に適用し実証試験を行いました。これにより、詳細な装置状態の把握が可能となりました。実証試験は県内製造企業の協力を得て、図1に示す通り、3台のカメラを装置の制御パネルに設置(①)し、画像をPCへ無線送信・画像処理(②,③)することで詳細な装置状態の把握(④)を実現しました。

1) Warp Image Camera System：(有)イグノスと当センターの共同開発

①

カメラ3台

3台のカメラを組込PCに接続

③

3台のカメラ画像をPCへ無線送信・画像処理で装置状態を把握

④

②

3台の組込PC

④

時刻	装置の状態				
	停止	材料投入	条件設定	生産	異常
11:09:30	0	0	0	1	0
11:10:00	0	0	0	1	0
11:10:30	0	0	0	1	0
11:11:00	0	0	0	1	0
11:11:30	0	0	0	0	0
11:12:00	0	0	0	1	0
11:12:30	0	0	0	0	0
11:13:00	0	0	0	0	0

30秒毎に装置の稼働状態を見える化

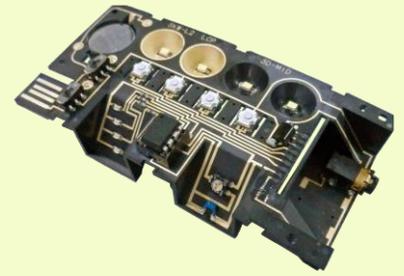
図1 制御パネルの画像を無線送信し画像処理で装置状態を把握

地方独立行政法人岩手県工業技術センター 最新成果集 2021

Iwate Industrial Research Institute 2021

4

# 分子接合技術を用いた 3次元成形回路部品の開発



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 目黒和幸、村上総一郎\*、黒須恵美、  
石原綾子、三浦由美子、小野寺永人、  
樋澤健太、村松真希、鈴木一孝 \*現：企画支援部

## ねらいと成果

次世代移動通信システム(Beyond 5G, 6G...)用の電子機器では、小型化・軽量化・さらなる高周波領域での高速伝送に対応するために、低誘電・耐熱性を有する種々の絶縁樹脂材料上への配線パターン形成、及び平滑面上への配線技術が求められます。そこで我々は、**分子接合技術**<sup>1)</sup>を活用して樹脂成形体の表面へ回路を形成する**次世代3次元成形回路部品(3D-MID)**<sup>2)</sup>の開発を進めています。

本研究では種々の樹脂基板に対して、光反応性分子接合剤と石英フォトマスクを用いて、微細な局所パターンめっきを行うことに成功しました。従来の樹脂表面に凹凸形成するめっき配線工法に比較し、開発法では平滑(0.2 μm以下)なめっき配線を確認しました。

引き続き、事業化に必要な要素技術の構築に取り組みます。

<sup>1)</sup> 化学結合(共有結合)を接合原理とする岩手発の接合技術。<sup>2)</sup> 三次元成形回路部品。3D-Molded Interconnect Deviceの略。

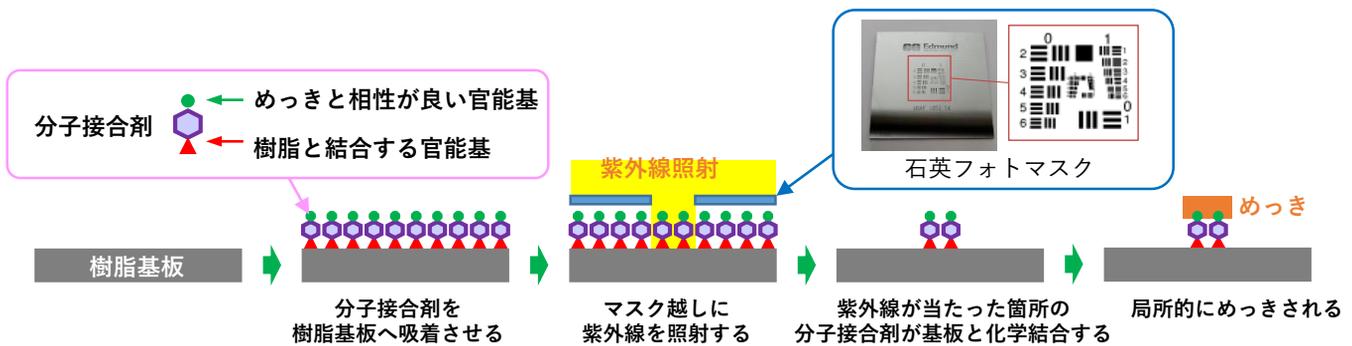


図1 光反応性分子接合剤を用いた局所パターンめっきの手順

黒く見える部分がニッケルめっき

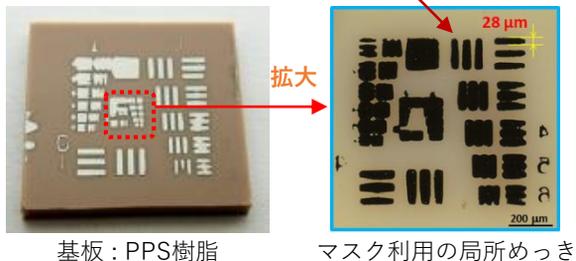


図2 局所パターンめっきの結果

✓ ポリフェニレンサルファイド (PPS) 樹脂基板で石英製フォトマスク越しに紫外線照射し、PPS樹脂に光反応した分子接合剤の局所箇所にめっき配線を得ることができた。

✓ 線幅30 μm以下の局所パターンめっきに成功した。

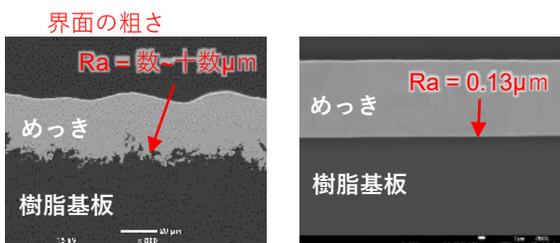


図3 めっき断面の観察結果

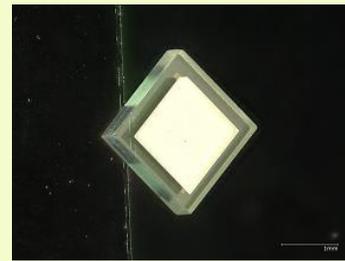
・ 従来のMID工法はレーザーや化学エッチングで樹脂表面に凹凸を作り、そこへめっきによって配線を形成する方法であり、その樹脂表面の粗さは十数μm以上であった。

→ 分子接合技術による局所めっきでは粗さを0.2 μm以下の平滑配線に成功した。

# 高温用積層型圧力センサ素子と抵抗・圧電特性評価システムの開発

技術シーズ創生研究事業（発展ステージ）

機能材料技術部 遠藤治之、電子情報システム部 二瓶貴之



## ねらいと成果

我々は自動車用エンジンの燃焼圧検出など、高温下で高速応答可能な圧力センサ素子の開発を行っています。本研究では、これまで開発を進めてきた酸化亜鉛（ZnO）圧力センサが、高温では素子抵抗が低下するという課題があったため、高温でも素子抵抗が低下しない圧力センサ素子の開発に取り組みました。

ZnO単結晶基板に分子線エピタキシー法で、高抵抗 $Mg_xZn_{1-x}O$ 薄膜の組成を最適化して積層成膜した素子は、400℃においても素子抵抗が $10^{10} \Omega$ 以上であり、開発目標値を達成することに成功しました<sup>1)</sup>。

また、高温での測定端子間の絶縁性を高めることで、抵抗値と圧電特性の測定精度を改善した抵抗・圧電特性評価用システムも開発しました。

## 1. $Mg_xZn_{1-x}O$ 薄膜の光学特性と素子抵抗の温度特性

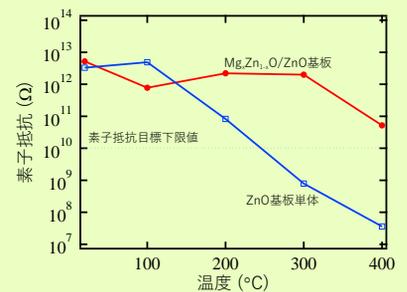
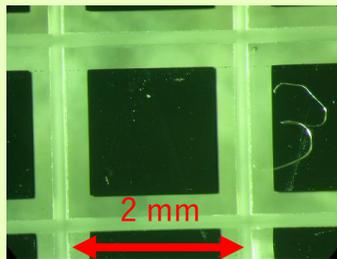
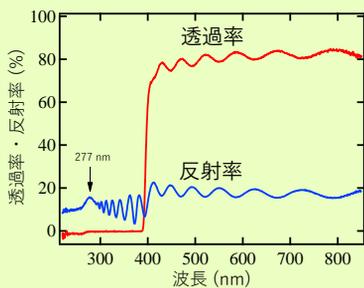


図1  $Mg_xZn_{1-x}O/ZnO$ 基板の分光特性

図2 ダイシング後の素子の外観写真

図3 □ $2 \times 0.5 \text{ mm}^3$ サイズ素子抵抗の温度特性

## 2. 抵抗・圧電特性評価用システム

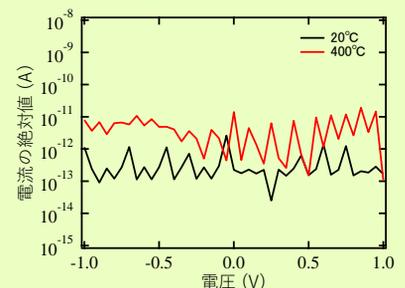
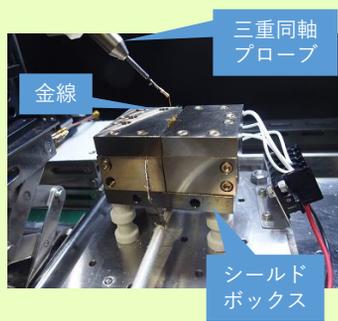
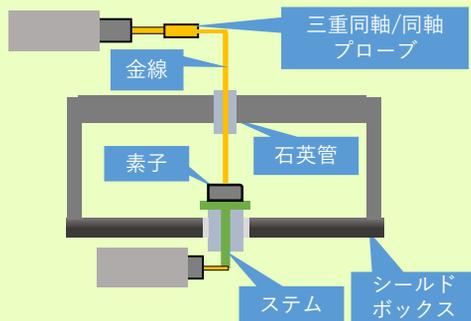


図4 抵抗・圧電特性評価用治具の概念図

図5 作製した特性評価用治具（抵抗測定用セットアップ）

図6 評価用治具絶縁特性の温度特性

1) 遠藤治之<sup>1</sup>、二瓶貴之<sup>1</sup>、鈴木一孝<sup>1</sup>、茨島明<sup>1</sup>、柏葉安兵衛<sup>2</sup>、岩手県工業技術センター<sup>1</sup>、岩手大学<sup>2</sup>、“ $Mg_{0.6}Zn_{0.4}O/ZnO$ 圧力センサの共振・反共振法による圧電特性評価”、18p-Z33-8、2021年第68回応用物理学会春季学術講演会、オンライン開催。

# 植物資源を活用した 環境調和型複合材料の開発

技術シーズ創生研究事業（プロジェクトステージ）

機能材料技術部 樋澤健太、村上総一郎\*  
素形材プロセス技術部 桑嶋孝幸、佐々木龍徳

\*現：企画支援部

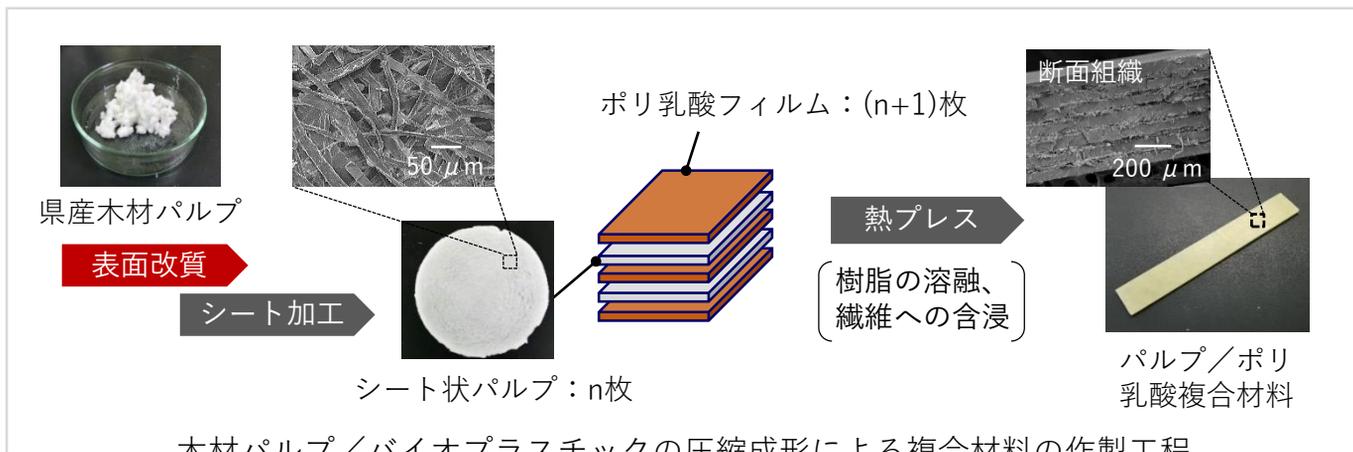
開発した複合材料による試作例（皿）



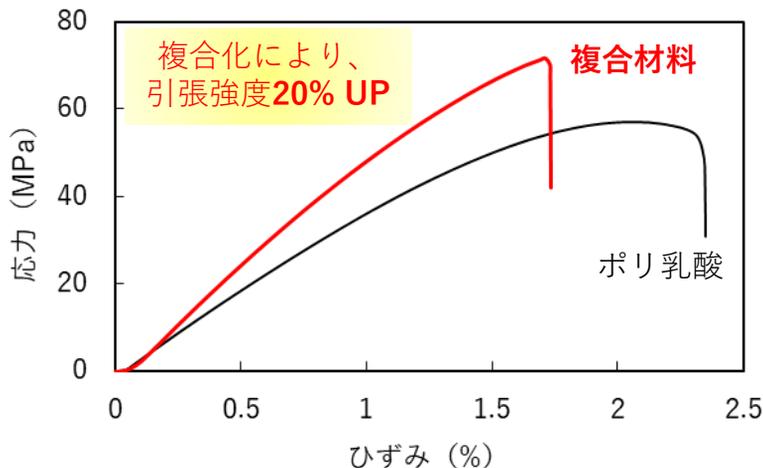
## ねらいと成果

近年、脱炭素・持続可能型社会の実現に向け、従来の石油由来プラスチックに代わり、バイオプラスチック（植物由来プラスチック及び生分解性プラスチックの総称）への関心が高まっています。また、本県においては、ペーパーレス化に伴う紙媒体の需要低迷を受け、植物資源である県産木材パルプの新規用途開発による利用促進が求められています。

本研究では、ポリ乳酸（バイオプラスチック）に県産木材パルプを積層複合する環境調和型複合材料（以後、複合材料）の開発に取り組みました。パルプの表面改質や複合化方法について検討を行った結果、複合材料はポリ乳酸と比べ20%高い引張強度を示すことを見出しました。また、開発した複合材料には生分解性があることも確認しました。



木材パルプ／バイオプラスチックの圧縮成形による複合材料の作製工程



引張強度の測定結果（JIS K 7127）



コンポスト化装置(上)を用いた生分解性試験中の試験片外観(下)

# 耐食性を付与した環境負荷低減型塗膜除去技術の開発

共同研究

機能材料技術部 佐々木麗、村松真希  
株式会社中央コーポレーション、株式会社TERUI



## ねらいと成果

ポリ塩化ビフェニル（以後、PCB）廃棄物特別措置法および同施行令により、橋梁や鉄塔などの公共工事に使用されたPCB含有塗膜の塗り替え工事が岩手県内でも急速に進められようとしています。

この塗り替え塗装工事において、旧塗膜除去での乾式工法後の水洗浄や湿潤工法後に鋼材表面に戻り錆が発生するため、再塗装前に再度その除去工程が必要という課題がありました(図1)。

本研究では、戻り錆が発生せず、再塗装膜の付着性を保つことが可能な塗膜除去技術の開発に取り組みました。

その結果、乾式工法後での水洗浄液や湿粒ブラスト工法の処理液に気化性の高い水溶性防錆剤を用いることにより、戻り錆が発生せず(図2)、従来の塗装と同等の塗膜付着性を確認しました。

この成果は、岩手県新技術【登録番号：第R2-1号】に登録されました。

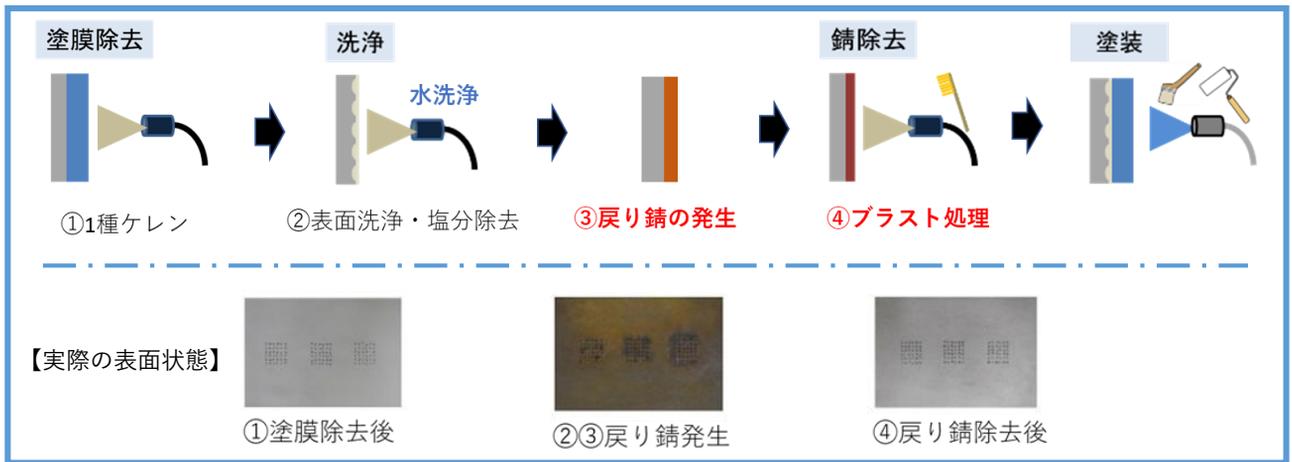


図1 従来工法の概要



図2 開発工法及び表面状態

# 南部鉄瓶の意匠作製へのデジタルシボ技術の応用

いわてものづくりイノベーション推進事業

素形材プロセス技術部 和合健、生内智  
有限会社及春鋳造所 及川春樹

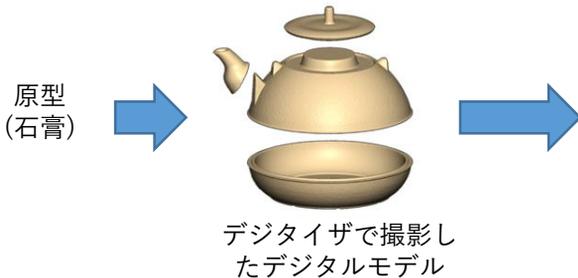


## ねらいと成果

南部鉄器の意匠工程を自社での内製化を目指して、南部鉄瓶を対象に、鉄瓶表面全域にデジタルシボで意匠を与えた製品試作に取り組みました。南部鉄瓶の意匠は、伝統的なものとは一線を画した表現にするため、ゆず肌シボを下地にして、その上に格子模様を乗せた幾何学シボで作成しました。鋳造工程を経て完成した鉄瓶の形状は、従来品の規定公差 $\pm 0.5\text{mm}$ を満足することを確認しました。

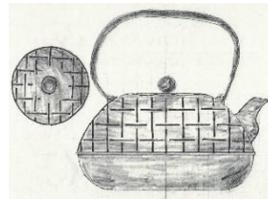
## 【デジタルシボによる南部鉄瓶製造方法】

### ① 3Dデジタルライジングでベースモデルを作成



### ② デジタルシボによる意匠工程

1. 格子はデッサン図を参考に直接CAD上で作成
2. 下地のゆず肌は建材の壁紙から直接スキャン
3. 2Dのシボデータを3D化

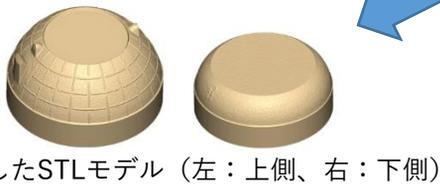


画用紙の手書きデッサン図



鉄瓶にマジックインキで模様を試し書き

### ③ 切削加工でアルミ製金型を作製

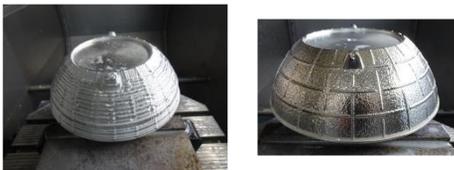


意匠①



意匠②

下地をゆず肌とすることで格子模様が鮮明化等 (意匠②)



マシニングセンターによるNC切削加工

組付



マッチプレート金型の作製

鋳造



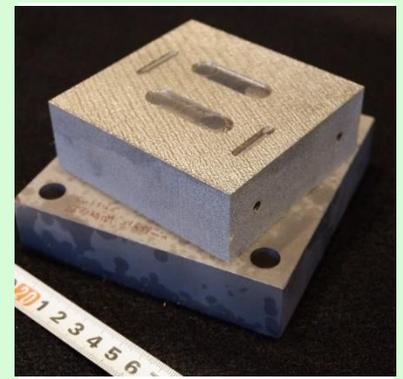
砂型ばらし後の南部鉄瓶



# 冷却速度が速い金型ができました (水管内蔵造形体製造技術)

いわて戦略的研究開発推進事業 (シーズ育成ステージ)

素形材プロセス技術部 桑嶋孝幸、黒須信吾、佐々木龍徳、久保貴寛  
株式会社東北パワージェット 浅沼和彦、村中富昭、細川克行



## ねらいと成果

三次元積層造形技術は、現在急速に進歩しています。本研究では金属粉末積層造形法 (PB法) とレーザクラッディング (MD法) を組み合わせた複合造形積層法を考案して、樹脂成形金型の冷却機能の向上について検討しました。

その結果、金型を効率的に冷却できる水管構造と、表面に部分的に硬化層 (耐摩耗性向上) を製造できることがわかりました。この技術をさらに向上させて、成形サイクル短縮が望まれる樹脂成形金型等への応用を検討しています。

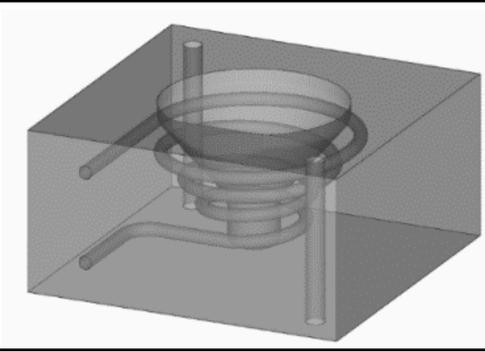
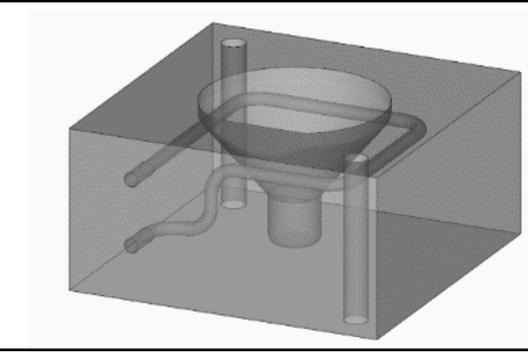
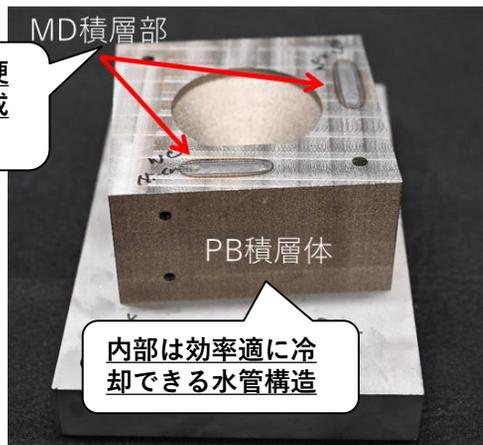
スパイラル型 (複合積層造形技術)	直管型 (従来技術での製造が可能)
	
<ul style="list-style-type: none"> <li>効率的に冷却できる水管構造</li> <li>従来の機械加工技術では、製造が困難。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>直線的な構造で冷却効率が低い</li> <li>ドリル等による加工のため直線状の構造</li> </ul>

図1 金型の水管構造の比較.



W120×L120×H60(mm)  
PB積層体：マルエージング鋼  
MD積層部：WC-12Co+Ni-50Cr (7:3)  
図2 試作金型の外観写真.

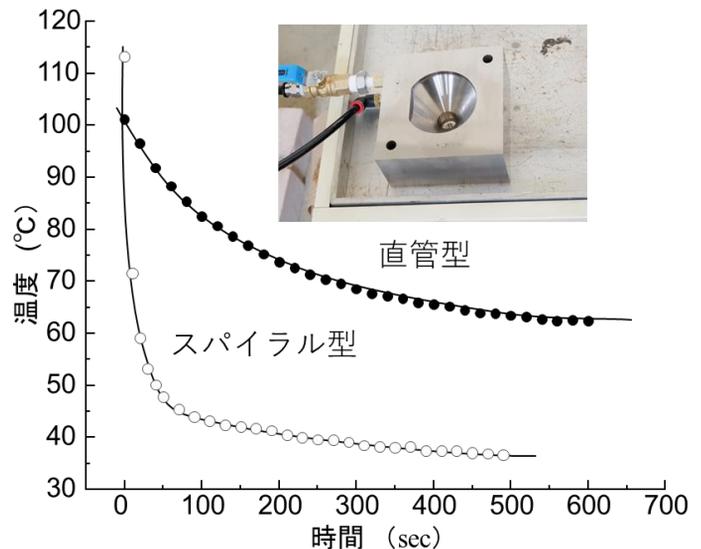


図3 試作金型の冷却曲線 (表面温度) .



# 高活性光触媒皮膜の密着力改善

令和2年度調査研究事業（（公財）さんりく基金）

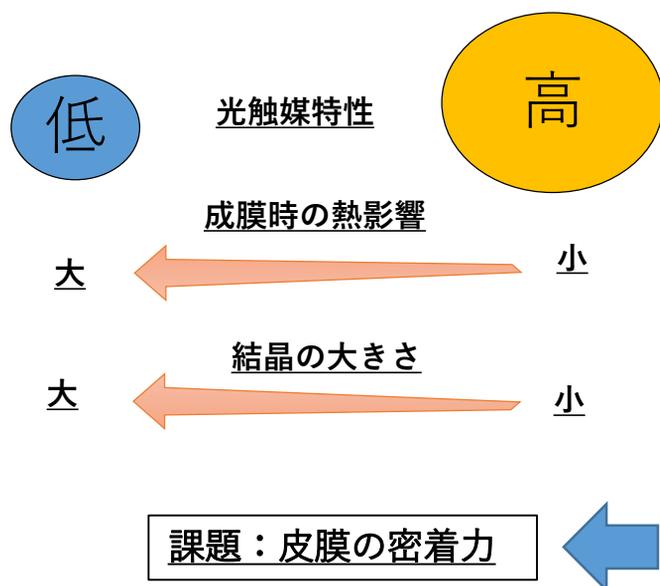
素形材プロセス技術部 桑嶋孝幸、久保貴寛  
株式会社釜石電機製作所 佐藤太郎、佐藤一彦、太田利夫



## ねらいと成果

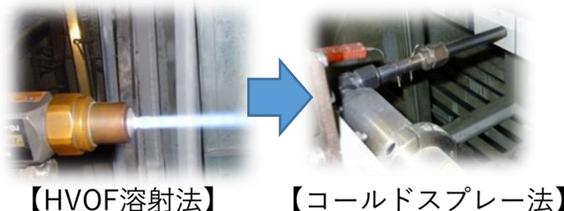
溶射式光触媒プレートを開発し、畜産農家や酒造関連企業で高い評価を得ています。これらの分野以外でも年々用途が拡大してきており、より性能の高い光触媒材料やその成膜技術が必要となっています。これまで半導体セラミックス添加による高活性光触媒粉末の開発や、成膜時の性能低下を抑えるコールドスプレー法による成膜技術を開発してきました。

光触媒プレートは、表面の汚れを除去するために水洗等を行うことがありますが、コールドスプレー法の皮膜は、密着強度が弱いことが課題でした。このことを解決するためにバインダー層を設けることで、光触媒プレートを水洗しても皮膜は欠落しないで、性能を維持できることが明らかになり、この成果は特許として出願しました。



### 光触媒プレート効能向上方法

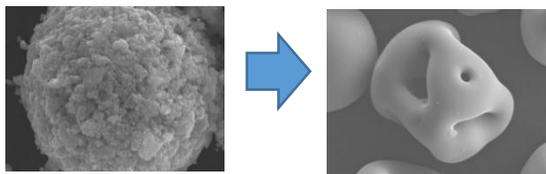
#### 1. 成膜方法変更（入熱量低減）



【HVOF溶射法】

【コールドスプレー法】

#### 2. 原料粉末の改良



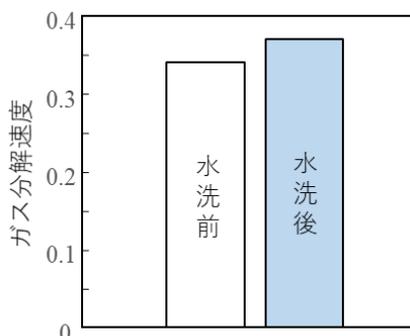
【半導体セラミックス添加】

#### 【発明した方法】

表面の汚れ除去のために水洗が必要



光触媒層を保持するためのバインダー層を設けることで、密着性を向上させました。



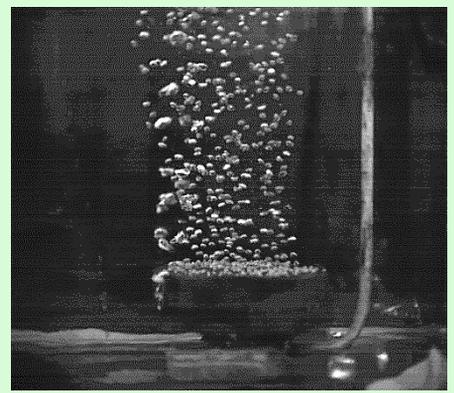
従来法では、水洗後に約50%も機能が低下していましたが、発明した方法では、機能低下は認められません。

図1 発明した成膜プレートの光触媒特性比較

# 噴流式によるアルミニウム合金溶湯からの脱ガス方法

技術シーズ創生研究事業（発展ステージ）

素形材プロセス技術部 岩清水康二、高川貫仁、黒須信吾、飯村崇、池浩之



## ねらいと成果

アルミニウム合金溶湯の脱ガス方法としては、シャフトを回転させその先端から不活性ガスを溶湯中に吹き込む回転攪拌式が利用されています（図1）。しかしこの方法は、シャフトを回転させることで、酸化物やガスを再度溶湯中に巻き込むことや、バッチ式溶解炉にしか利用できないこと、また、装置が重量物であるため作業上の問題や導入コストなどで課題があります。

そこで本研究では、新たに溶湯中に細かな不活性ガス気泡を噴流させる噴流式脱ガス方法を検討しました。その結果、黒鉛治具に $\phi 0.2\text{mm}$ 以下の穴を10mm以上の間隔で配置（図2）しガスを噴出することで、直径約2mmの気泡を連続して溶湯中に噴流できました。この噴流式による脱ガス処理は、従来の回転攪拌式と同等の効果があることを確認しました（図3）。

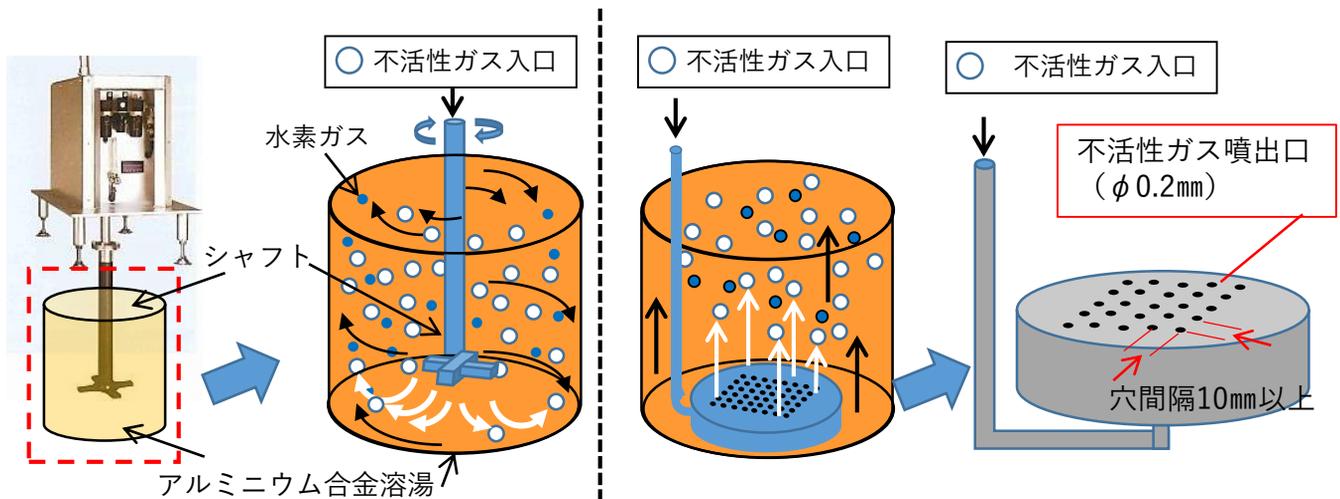


図1 従来の装置筐体と脱ガス処理のモデル図

図2 噴流式脱ガス処理用黒鉛製治具の概略図（特許出願中）

処理方法	噴流式		回転攪拌式	
	処理前	処理後	処理前	処理後
減圧凝固試験片断面				
密度( $\text{g}/\text{cm}^3$ )	2.26	2.61	2.24	2.63
K値	2.2	0.9	2.7	0.9
ガス量( $\text{ml}/100\text{g}$ )	0.4	0.1	0.5	0.1

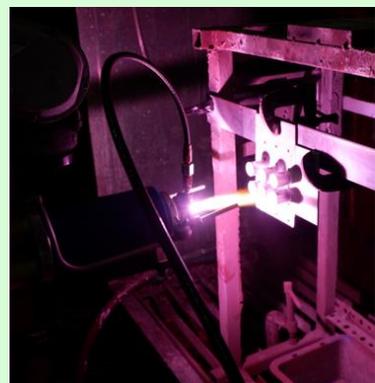
図3 噴流式と回転攪拌式による脱ガス処理の比較結果 (AC2B, 250kg, Ar : 8 l /min)



# 溶射皮膜の密着力向上メカニズムを明らかにしました

技術シーズ創生研究事業（プロジェクトステージ）

素形材プロセス技術部 桑嶋孝幸、佐々木龍徳、久保貴寛



## ねらいと成果

溶射法は、金属、セラミックス、サーメット等の材料を、プラズマや燃焼炎等の熱エネルギーで溶融させながら基材に吹き付けることによって成膜する技術です。溶射皮膜と基材とは、アンカー効果によって密着しており、その密着力は基材の表面粗さが影響しています。

表面粗さとしては、算術表面粗さ ( $Ra$ ) がよく用いられています。本研究では、ステンレス鋼 (SUS304) 基材に対して、ジルコニアセラミックスをプラズマ溶射法で成膜して、密着力への基材表面粗さの影響について、二乗平均平方根高さ ( $R\Delta q$ ) で評価を行いました。その結果、 $Ra$  よりもバラツキが少なく、密着力との相関関係を示すことが明らかになりました。

ジルコニアセラミックス  
溶射皮膜



ブラスト条件で表面粗さを変えて溶射

図2は、2種類の溶射粉末を溶射して、密着力を測定した結果です。これより  $Ra$  よりも  $R\Delta q$  の方が、表面粗さと密着力との相関関係がはっきりしています。

表1 溶射粉末の種類と粒径

YSZ ( $ZrO_2-8Y_2O_3$ )	Size ( $\mu m$ )
Metco 204B-NS	-75+45
Metco 204C-NS	-147+45

表2 溶射条件

プラズマガン	Sulzer Metco F-4
作動ガス	Ar : 0.52 / 2.4
圧力 [MPa] / 流量 [m <sup>3</sup> /h]	H <sub>2</sub> : 0.34 / 0.78
溶射距離 [mm]	120
電流 [A]	600
電圧 [V]	74
ピッチ [mm]	3
移動速度 [mm/sec]	1250
皮膜厚さ [ $\mu m$ ]	300

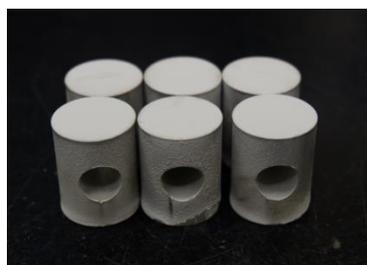


図1 溶射試験片外観写真

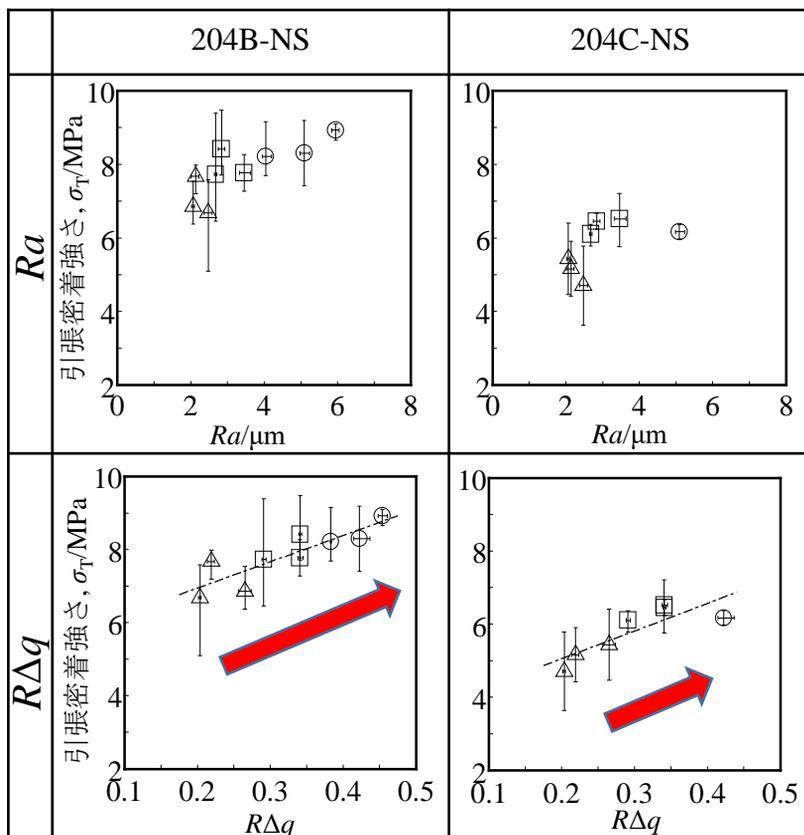


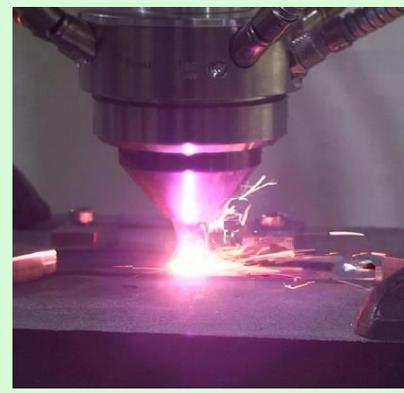
図2 表面粗さと溶射皮膜密着強度の関係

※本成果は岩手大学理工学部 脇裕之教授の協力を受けました。

# レーザラッド法による 炭化物系材料の厚膜形成技術

技術シーズ創生研究事業（プロジェクトステージ）

素形材プロセス技術部 桑嶋孝幸、佐々木龍徳、久保貴寛



## ねらいと成果

レーザラッド技術は、レーザ照射しながら粉末を供給して基材上に肉盛層を形成する技術です。積層体の造形、硬質層の形成、減肉部分の補修等ができます。同様の技術であるPTA（Plasma Transfer Arc Welding：プラズマ粉末肉盛溶接）法と比較して、入熱量が少ないために基材の変形を抑えながら効率良く加工できる特徴があります。

本研究では、炭化物系材料のうち、炭化タングステン系やクロム炭化物系の粉末について、原料粉末の最適化、肉盛組織の分析、硬さ評価等を行いました。炭化タングステン粉末では、最大でマイクロビッカース硬さ約1400が得られました。また、クロム炭化物粉末では、熱処理によって硬さが向上することがわかりました。

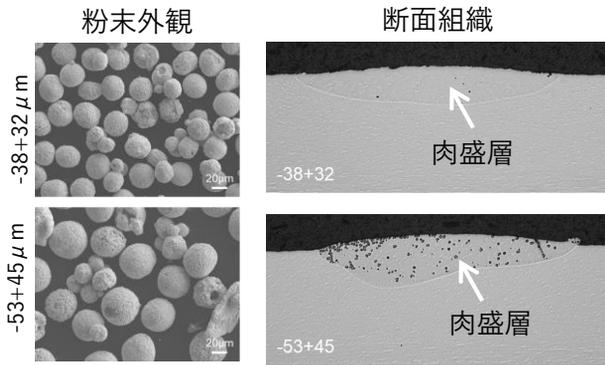


図1 粉末外観写真（左）と肉盛層断面組織

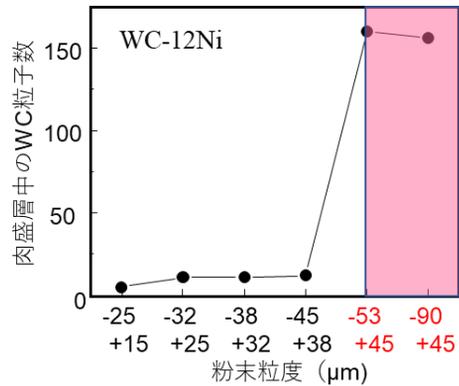


図2 粉末粒径と肉盛層内のWC粒子数の関係

### タングステンカーバイト系粉末

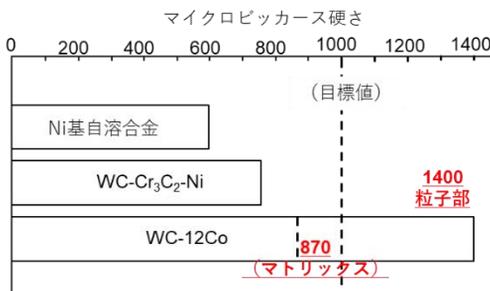
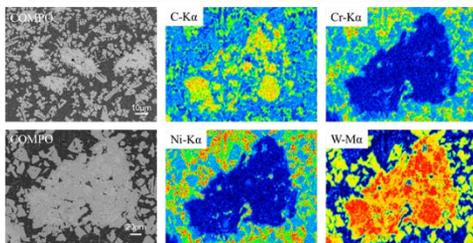
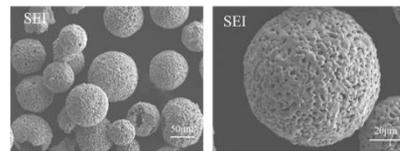


図3 EPMAによる面分析結果（上）と硬さ（下）（WC系粉末）

### クロムカーバイト系粉末



組成： $\text{Cr}_3\text{C}_2\text{-}25(\text{Ni-}20\text{Cr})$   
粒度：-106+45μm、平均粒径：D(50)=72.7μm

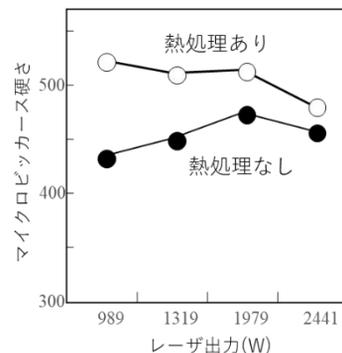


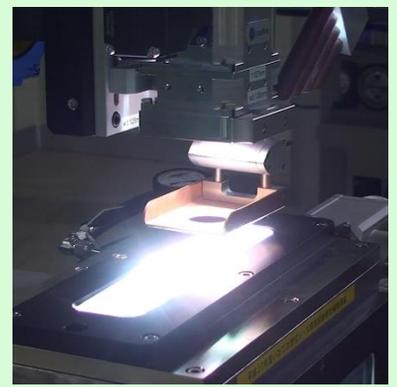
図4 粉末外観の電子顕微鏡写真（上）とレーザー出力、熱処理による硬さ変化（下）



# 金属超伝導材料の レーザー溶接に関する研究

技術シーズ創生研究事業（プロジェクトステージ）

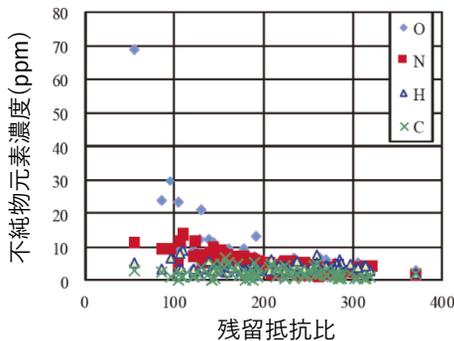
素形材プロセス技術部 久保貴寛、桑嶋孝幸、佐々木龍徳



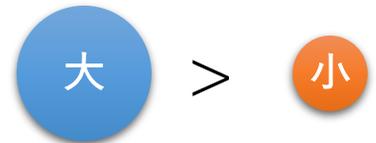
## ねらいと成果

ニオブは金属超伝導材料で、ILC（国際リニアコライダー）の超伝導加速空洞に使用されます。超伝導加速空洞は電子ビーム溶接機で接合して組み立てられますが、高額な装置であり、県内企業は保有していないことから、ILC等の加速器関連事業参入に向けて、他の接合法での適用可能性調査に取り組んでいます。ニオブの超伝導特性（残留抵抗比）は大気中の酸素や窒素などが不純物として僅かに混入するだけで、大きく低下することから、接合時の雰囲気制御が重要となります。

本研究では、レーザー溶接に着目し、雰囲気制御のため、不活性ガス置換したチャンバー内で溶接しました。結果、従来の簡易シールドと比較して溶接部の残留抵抗比を大きく改善をすることができました。今後、更なる残留抵抗比の向上を目指し、研究に取り組んでいく予定です。



金属中の  
不純物(O,N等)  
濃度



超伝導特性



図1 ニオブ中不純物元素濃度と残留抵抗比の関係※

※低温工学, Vol.52 No2 (2017) pp79-84より引用

図2 不純物濃度と超伝導特性の関係

モード図	シールド方法	
	簡易	チャンバー
溶接部酸素濃度(ppm)	260	10
超伝導特性(残留抵抗比)	10	120~140

図3 シールド方法が溶接部の酸素濃度、超伝導特性に与える影響

※参考：電子ビーム溶接比較材の残留抵抗比 150~160



# トラックの使用前校正で用いるゲージの製作

技術シーズ創生研究事業（育成ステージ）

素形材プロセス技術部 和合健  
有限会社アイエス・エンジニアリング 磯部和夫



## ねらいと成果

トラック（大型寸法測定器）の使用前校正で用いる長尺の参照標準器、いわゆるゲージの製作を行いました。予め長さが既知のゲージを製品測定に使用するトラックで測ることで、トラックの目盛りのズレ量を補正できます。製作したゲージは取り扱い易いようにシャフトにCFRP（炭素繊維強化プラスチック）を使用して軽量化（重量14分の1、対ステップゲージ）と高剛性化（たわみ量2分の1以下、対鋼ブロックゲージ）を図り、作業性と精度を両立しました。

## 1 ゲージの要素構成

図1にゲージの図面、図2に全景を示します。ゲージの筐体はCFRP、端度部は鋼材（SUS303）としました。

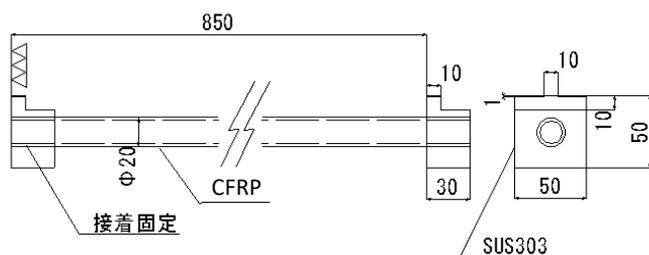


図1 ゲージの図面

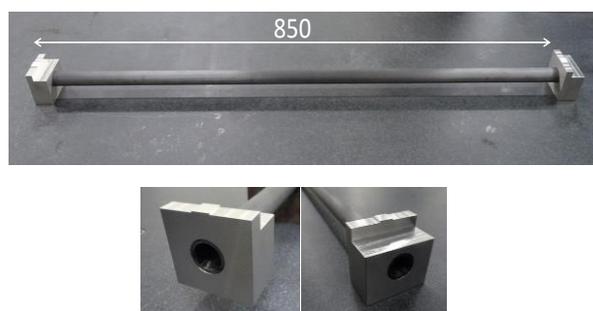


図2 ゲージの全景（上）と端度部（下）

## 2 ゲージの標準値

ゲージは、図3の三次元測定機（CRT-AC776-TP200、ミットヨ、 $E=1.9+3L/1000 \mu\text{m}$ ）を使用して寸法を測定し、標準値の値付けを行いました。その結果、標準値は $850.592\text{mm} \pm 0.002\text{mm}$  ( $2\sigma$ ) が得られました。

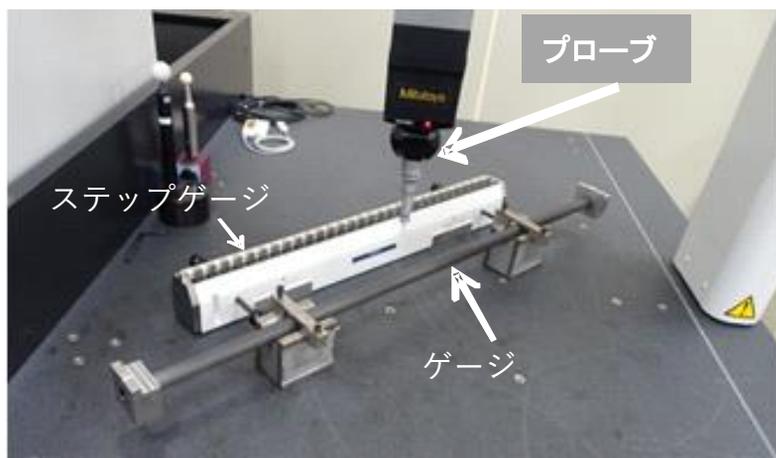
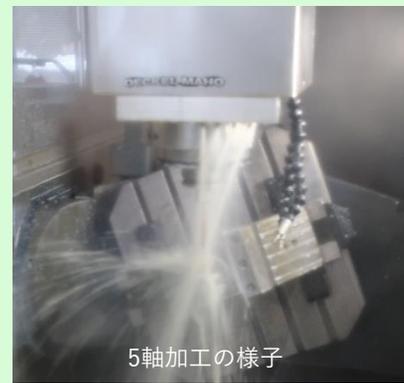


図3 ゲージの標準値の値付けに使用した三次元測定機の全景（左）とゲージ測定の様子（右）

# 金属3Dプリンタ造形品の5軸マシニングセンタによる高精度加工

技術シーズ創生研究事業（育成ステージ）

素形材プロセス技術部 飯村崇、和合健、生内智、池浩之

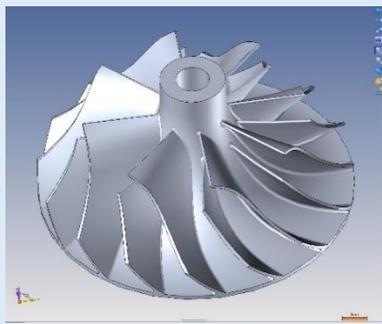


5軸加工の様子

## ねらいと成果

近年、金属3Dプリンタは、複雑形状や切削加工が難しい材料による金属製品の製造方法として注目されています。特に、形状が入り組み、細い工具での加工が必要な場合には、非常に優れた製造方法と言えます。また、インペラを円柱から削り出す場合、材料の80%が切粉になって廃棄されるのに対し、3Dプリンタを使えば切粉になるのはわずか6%で済みます。しかし、金属3Dプリンタによる造形品には、特有の形状誤差と最大粗さ(Rz)500 $\mu$ m程度の表面粗さがあるため、そのままでは形状精度を求める部品への応用には課題があります。

そこで本研究では、複雑かつ薄肉形状のSUS316L製タービン用インペラを対象に、金属3Dプリンタと5軸マシニングセンタを組み合わせ、形状精度に優れる加工方法を検討しました。その結果、設計(CAD)データと3Dデジタイザによる造形品の形状計測データを基に、5軸マシニングセンタの位置決めデータを補正することで、形状誤差 $\pm 200\mu$ m以内に仕上げることができました。



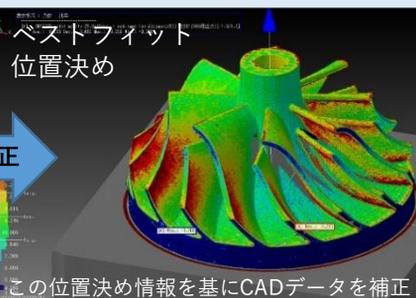
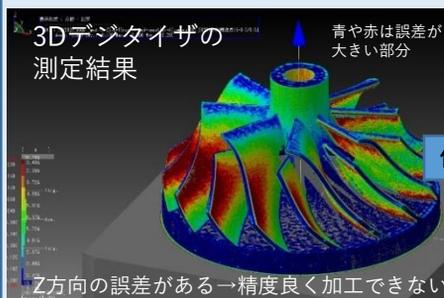
元となるCADデータ  
(羽根の間隔は最小で1.7mm)



金属3Dプリンタで作製した部品

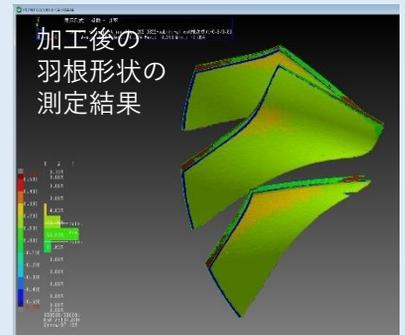


補正データで加工した部品



元のCADデータと測定結果を比較すると、形状誤差が大きい赤や青の部分が多くみられます。このまま加工を行うと、削り過ぎや削り残しが発生し金属3Dプリンタで造形した際の表面が部分的に残ってしまいます。

そこで、計測データを基にベストフィット位置決めをし、CADデータの位置を補正することとしました。



形状誤差 $\pm 200\mu$ m以内



# 対話的議論により新たな価値を探索する ワークショップ手法の導入実証

共同研究（テレワークによるデザインブレインマッピングワークショップの手法化に関する研究）

産業デザイン部 高橋正明、長嶋宏之、永山雅大、小林正信  
国立研究開発法人産業技術総合研究所



## ねらいと成果

製品の技術的優位性によって市場競争力を保つことが難しくなっている中、デザイン思考は競争優位性の確保に向けた新たな価値を探索するための考え方として有効であるとされています。また、そのための対話的議論を行う環境としてワークショップが有効であるとされています。

そこで、当センターでは、地域産業の課題解決に向けて、産総研との共同研究及び産総研TAIプロジェクトの枠組みを活用し、産総研の指導をいただきながらデザインブレインマッピング（DBM）によるワークショップの開催を通して、デザイン思考の啓蒙と、開催手法やワーク結果実例の蓄積を行っています。

令和2年度は、工業系及び工芸系の事業者を対象にリモートワークショップを開催し、開催手法に関する様々な知見を得ることができました。

## リモートワークショップの開催手法と検証

### ■ワークショップの設計

一般的に、ワークショップは事前設計が重要であり、大きく次の3つに分かれます。

**企画のデザイン**…コンセプト・目的・想定参加者の設定

**議論メニューのデザイン**…対話的フレームメニューのデザイン及びカスタマイズ

**実施のデザイン**…参加者の各種リテラシーに合わせたチュートリアルのデザイン等

リモート環境では、「実施のデザイン」が特に重要です。

### ■「企画のデザイン」と「議論メニューのデザイン」

令和2年度は、地域産業の課題解決に向けたワークショップを実施するため、対象業種や参加想定メンバー等について産総研へ概要を提案し、各種調整を行いました。産総研からは県内企業の状況や県民気質等を考慮した募集方法、議論フレームのデザインの案を提供いただき、表1のワークショップをそれぞれ開催しました。

### ■「実施のデザイン」

ワークショップの実施にあたっては、ワークショップ未経験者やIT機器に不慣れな方でも円滑に参加いただけるように工夫し、今後の実施に有用な知見を得ることができました（表2）。

### ■今後の取組

今後は、これまでに得られた知見を活用し、県内企業とのプロジェクト推進等に役立てるため、ワークショップを設計し、実施していく予定です。

## デザインブレインマッピング（DBM）について

DBMは、デザイン思考に基づいた手法と道具で、ワークショップでは、個人で行ったワークをまとめ、チームで議論を行います（図1）。

議論フレームのデザインにより、議論の題目、目的、メンバーの課題意識、地域の特徴等に合わせたカスタマイズが可能な、柔軟な議論環境です。

表1 開催したリモートワークショップ

名称	チーム間に新しい流れを創るDBM	工芸に新たな流れを起こすDBM
講師	国立研究開発法人産業技術総合研究所 手塚 明氏	
運営	産業デザイン部が講師と連携し、参加者募集及び個人ワーク支援、ワークのまとめ、リモート運営等を実施した。	
参加者	工業系事業者（経営、中堅、若手等）16名	工芸系事業者（作り手、支障者等）10名
議論のテーマ	組織内の縦連携及び横連携により、人的、知的リソースを効果的に活用するには	岩手の工芸を盛り上げ、その持続的発展に繋げるためには
結果	連携の課題と阻害要因、組織力を向上させるための各種提案が行われた。	工芸の未来への課題と阻害要因、その解決について、有効な視点での提案がなされた。

表2 「実施のデザイン」の工夫と効果

項目	工夫	効果
参加マニュアル	推奨機材や作業手順をまとめたマニュアルを作成し参加者に配布	参加者の接続環境整備や事前課題が円滑に進められた
事前準備	オンライン又はオンサイトでDBMの使用体験も含めた事前説明を実施	本番での進行がスムーズになり、参加者も議論に集中できた
	マイク音声やファイル共有等の事前確認を実施	本番での接続トラブル等がなく円滑な進行が出来た
議論サポート	参加者のチーム議論に当センター研究員を配置	必要に応じた研究員の助言により議論が活性化した

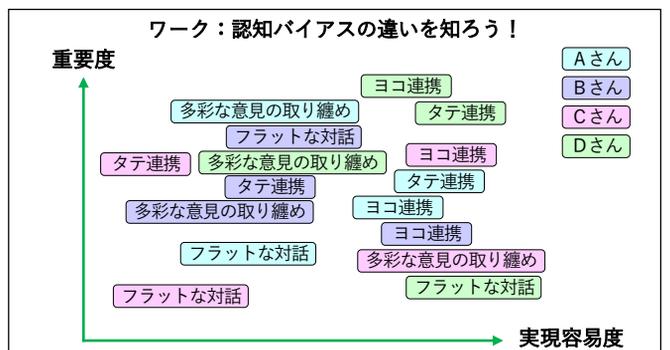


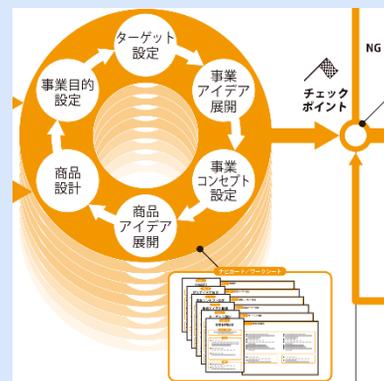
図1 議論フレームとワーク例



# デザイン思考による 商品開発支援ツールの開発

技術シーズ創生研究事業（プロジェクトステージ）

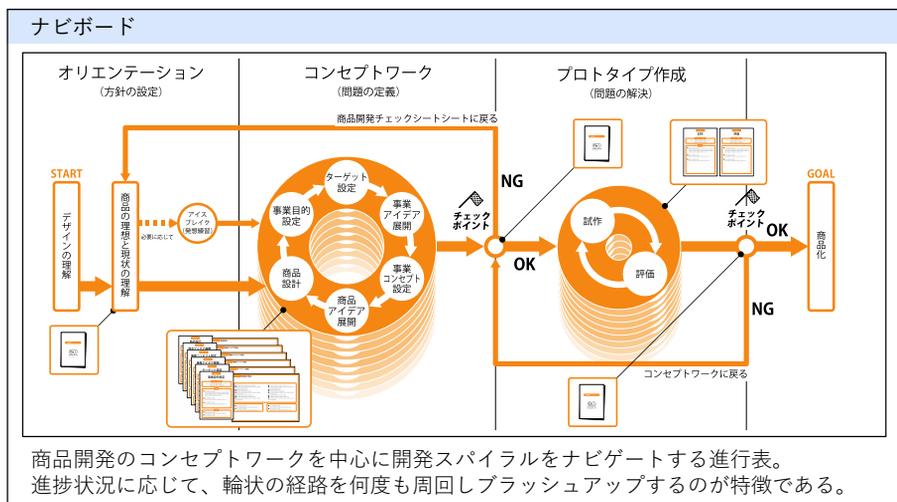
産業デザイン部 長嶋宏之、内藤廉二、永山雅大、小林正信



## ねらい

企業の皆様がデザイン思考の視点で商品開発を進められる、支援ツールの開発を令和元年度より開始しました。令和2年度は主にツールの改良に取り組み、現場で使用できる商品開発支援ツールを完成させました。今後は県内企業の皆様の商品開発に活用いただくため、デザインラボの活動を通じて普及促進に取り組みます。

## 商品開発支援ツール（バージョン 2021）



## ツールの改良点

商品開発支援ツールは、進行表である「ナビボード」と、ボード内のマス目に対応する「ナビツール」から構成されます。

ナビボードには開発者が「商品開発チェックシート」に基づきコンセプト確認を行う「チェックポイント」を新設しました。

ナビツールではアイデアの発散、収束の具体的手法を盛り込んだワークシート「ナビシート」を追加しました。

## 今後の予定

今後は、県内企業の皆様に本ツールをご活用いただくため、デザインラボの活動を通じて情報提供やツール配布に取り組みます。産業デザイン部までご相談ください。

## ナビツール



### 商品開発チェックシート

質問票形式で商品の現状と理想を確認するシート。開発商品の「理由、方法、何を」を洗い出すコンセプト確認ツール。判型は冊子に改良した。

### ナビカード&ナビシート

ナビボードの各マスで開発者に具体的な指示を与えるカード。各段階の目的と結果を設定。また、新たに結果設定用ワークシート「ナビシート」を設計。

# CAD/CAMソフトウェア「Fusion 360」 を活用した木材の3次元自動加工

技術シーズ創生研究事業（育成ステージ）

産業デザイン部 内藤廉二



## ねらいと成果

本県の木製品製造業者には、CAD、CAM及びNC加工機械等を設計加工に活用して生産性を高めたいという要望があります。そこで、小木工品を事例として、低コストで導入可能な3DCAD/CAMソフトウェア「Fusion 360」で作成した加工プログラムによりNCルーターでの3次元自動加工試験を行いました。その結果、加工プログラムの一部を修正することで、木製品の3次元自動加工に活用できることが分かりました。

### ① CADによる3Dモデリング

木製スプーンを3Dデジタル化装置で3Dスキャンし、その3Dスキャンデータを基にCADで再モデリングしました。



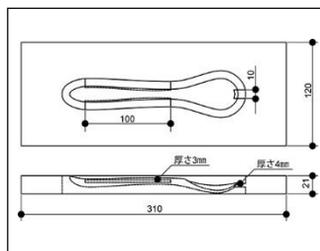
木製スプーン



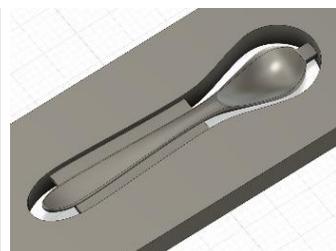
3Dスキャンデータ（右）と  
再モデリングデータ（左）

### ② 加工方法の検討

NCルーターでスプーンを板から削り出すため、加工時に動かない固定方法を検討し、試験体をCADで設計しました。



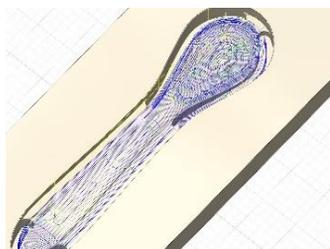
試験体の設計図面



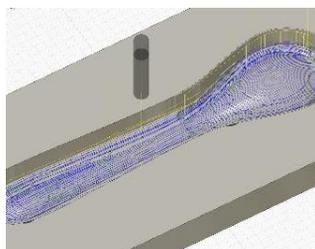
3Dデータ化した試験体形状

### ③ CAMによるツールパスの作成

設計したCADデータを基に、CAM機能によりツールパス（工具の経路）を設定し、シミュレーションを行いました。



オモテ面のツールパスと  
加工シミュレーション



ウラ面のツールパスと  
加工シミュレーション

### ④ NCルーターによる加工試験

CAMから出力した加工プログラムをNCルーターに転送し、3次元自動加工が可能なことを確認しました。NCプログラムは冒頭部分と末尾部分の修正が必要です。



加工中の様子



加工後の試験体

# 2020年度グッドデザイン賞への 応募支援を行いました

IIRIデザインラボ 講習会

産業デザイン部 小林正信、高橋正明、永山雅大



## ねらいと成果

グッドデザイン賞（公益財団法人日本デザイン振興会が運営）は、日本を代表するデザインの表彰制度であり、毎年様々な分野の優良デザインが選定されています。当センターでは県内企業の皆様に向けたデザイン啓発活動として、2020年度グッドデザイン賞への応募を支援しました。

令和2年4月に応募を検討する企業を対象とした応募説明会を開催し、日本デザイン振興会の事務局から助言をいただきました。説明会に引き続き、当センターでは応募完了までの相談に対応し、応募内容がユーザー視点で表現されているか、また、アピールするデザインのポイントや写真素材等は適切か、などについて助言しました。

2020年度は本県から13件が受賞し、そのうち6件は当センターにご相談いただき、支援したものです。当センターでは今年度以降も本県のデザイン振興に取り組みます。



- ①酒器 [角杯] 株式会社浄法寺漆産業
- ②鉄器 フライパン [岩鉄鉄器 ダクタイルパン22、ダクタイルパン26] 岩手製鉄株式会社
- ③鉄器 フライパン [岩鉄鉄器 ダクタイルディーブパン24] 岩手製鉄株式会社
- ④培養液自動交換システム [CytoAuto] 株式会社アイカムス・ラボ
- ⑤地域における産業振興の取り組み [いわて羊を未来に生かす i-wool (アイウール) プロジェクト] 岩手県、岩手めん羊研究会、LLPまちの編集室
- ⑥海外協働ものづくりプロジェクト [iwatemo] 株式会社モノラボン

図 当センターの応募支援をご利用いただいた受賞商品及び取組み（順不同）

グッドデザイン賞ウェブサイト (<https://www.g-mark.org/>) から、過去の受賞結果や今年度の実施状況をご覧いただけます。



# 漆関連産業のインターンシップを開催しました

漆関連産業インターンシップ企画運營業務

産業デザイン部 永山雅大、小林正信



## ねらいと成果

若者に岩手県の漆関連産業（塗師、木地師）への理解を深めてもらい、本県への就業を検討する機会を創出するため、大学生等を対象とした就業体験実習を実施しました。選考により決定した7名が木地師（洋野町）、安比塗（八幡平市）、浄法寺塗（二戸市）に分かれて就業実習を行いました。参加学生からは、漆インターンシップを通じて本県の漆産業への理解が深まり、漆産業への就職を検討したいとの声も聞かれました。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 漆インターンシップ概要

名 称	: いわてのてしごとを学ぶ・漆インターンシップ2020
実施期間	: 令和2年12月8日（火）～12月11日（金）
日程及び内容	: ガイダンス（12月8日、岩手県工業技術センター） 就業実習（12月9日～11日、以下の3コースに分散して実習） Aコース 木地師の就業体験（おおのキャンパス）2名 Bコース 安比塗の就業体験（八幡平市安代漆工技術研究センター）3名 Cコース 浄法寺塗の就業体験（滴生舎）2名
参加学生	: 石原彩華さん（京都市立芸術大学）、佐藤寿理さん（秋田公立美術大学）、 嶋岡勇太さん（東北芸術工科大学）、鶴田朱里さん（武蔵野美術大学）、 南場あかねさん（京都市立芸術大学）、細谷実咲さん（東北芸術工科大学）、 堀口史帆さん（京都市立芸術大学）
主 催	: 本事業は、岩手県からの委託を受け、当センターが実施したものです。



図1 募集用チラシ・ポスター



図2 インターンシップ実習の様子



# De.i finder —工業技術センターの 工芸・デザイン資料アーカイブ—

技術シーズ創成研究事業（プロジェクトステージ）

産業デザイン部 有賀康弘、畑俊、小林正信



## ねらいと成果

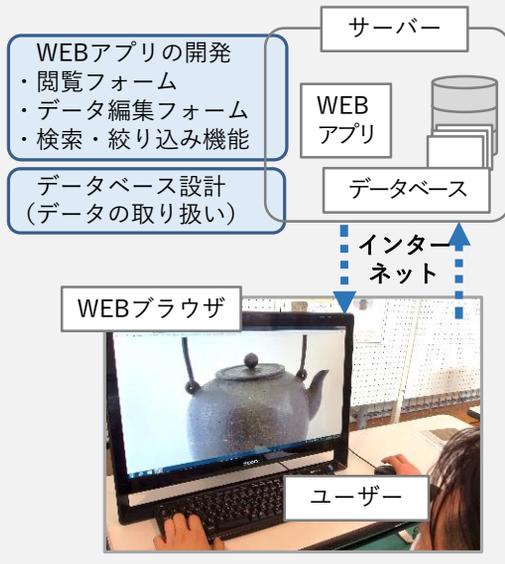
当センターでは、過去の技術支援や試験研究などで得られた様々な工芸・デザインに関する資料を保有しています。これらの資料を商品開発に活かせるようデジタルアーカイブ化を行いました。構築したデザイン情報データベースと閲覧システム「De.i finder（デアイファインダー）」は商品企画の過程で、閃きやストーリー創出の参考としていただけるように活用を図ってまいります。また、これからも新たな資料の収集・整理・地域資源(デザインソース)の発掘を継続してデータベースの充実を目指します。

### アーカイブ工程

- ① アーカイブの対象選定  
当センター所有のデザイン資料の収集・選定
- ② デジタル化  
デジタル化手法の検討、デジタルデータ編集
- ③ アーカイブ化  
データ管理のルール構築、アーカイブ構築

### 閲覧システムの構築

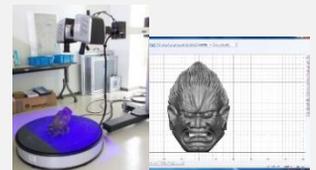
岩手県立産業技術短期大学校  
情報技術科と協働（卒業研究）



### 実施したデジタル化手法



デジタルカメラ撮影



3Dデジタイジング



ブックスキャナー



360° 撮影システム

### 完成した閲覧システム

## De.i finder

収録データ  
文献、工芸品資料  
約600点（3月現在）

#### 主な特徴

- ・キーワード検索
- ・カテゴリー検索
- ・作品情報表示
- ・サムネイル表示
- ・データ印刷



R3年度からは商品開発等への活用を図ります。  
De.i finderは、産業デザイン部までお問合わせください。



# ハンズフリードアオープナー の開発支援

事業化支援事業

連携推進室 園田哲也  
産業デザイン部 長嶋宏之  
nomos 内澤啓太



## ねらいと成果

当センターが開発を支援した、ハンズフリードアオープナー「Reknob：リノブ」がnomos(滝沢市)により商品化されました。本商品は、手のひらをドアノブに触れず、手首や腕を使って簡単にドアの開閉を行うことができるため、新型コロナウイルス感染防止対策の一助となります。また、手指の不自由な方の補助ツール（自助具）としても活用できます。

リノブの開発には当センターの設備を活用し、CAE解析(応力シミュレーション)による形状の最適化と、3Dプリンターによる試作及び検証を繰り返すことで製品完成度を高めました。

### ■ ハンズフリードアオープナー リノブ

### ■ 開発支援内容 - 設計・試作 過程

**Reknob**  
リノブ  
ウデデアケラレル、ドアノブ Reknob

さいきん、ドアノブが気になりませんか？

by nomos

コンセプトモデル製作

製品設計 (3DCAD)

構造解析 (3DCAE)

3D プリンター試作

外注金型試作

はじめに、アイデアの具象化のため発泡材や塩ビ材のコンセプトモデルを製作。次にCAD/CAEにて製品の設計と構造解析を繰返し、必要強度を持つ最適形状を決定。3Dプリンターの試作品で使用感を確認し、金型試作に至った。

### ■ 製品ラインナップ

手すり用  
寸法：L116×W40×H41mm  
手すり適応サイズ：直径8-32mm

丸ノブ用  
寸法：L133×W70×H34mm  
丸ノブ適応サイズ：直径40-56mm

手すり用      丸ノブ用

### ■ 導入事例

オフィスの丸ノブ  
トイレのレバーノブ  
スーパーの冷凍ショーケース  
ほか



丸ノブへの取り付け      スーパーの冷凍ショーケース

リノブ  
**Reknob**  
3つの特徴

**安心**  
新型コロナウイルス等接触感染拡大防止に役立つ。手を使わずに腕でドアノブを開けられる。

**使いやすい**  
ユニバーサルデザイン(手でも簡単に扱える)スムーズにドアの開閉、出入りができる。

**取付けやすさ**  
既存のドアノブ取替不要。ドライバー1本で取付け可能。様々なサイズ・形状のドアノブに取付け対応可能。



# 新しいヤマブドウ有望系統のワインの試作評価

ヤマブドウ有望系統の醸造試験業務委託

醸造技術部 平野高広、玉川英幸



## ねらいと成果

久慈地域は栽培面積日本一のヤマブドウ産地（31ha、令和元年実績）で、生産量の約1/3がワインの原料になっています。この地域には「野村系」や「葛巻系」などの系統がありますが、収穫期の集中や収量が少ないという課題があります。近年新たに「高森早生系」と「佐藤系」が選抜され、収穫期の作業分散や収量の増加が期待されることから、既存主力系統の「野村系」を対照としてワインを試作し醸造適性を調べました。結果、新しい系統は果汁糖度が約20度と高いなどワイン醸造に適していました。また、官能評価の総合評価では対照と同レベルまたはそれ以上の評価で、それぞれ香りや味に特徴がありました。今後、地域への導入が期待できます。

## 果実とワイン

**高森早生系**  
新規有望系統  
(極早生で作業分散)



**佐藤系**  
新規有望系統  
(耐病性で収量増加)



**野村系 (対照)**  
既存主力系統



## 果汁品質 搾汁率及び果汁成分

系統名	搾汁率 (%)	糖度 (Brix°)	pH	総酸 (%)	資化性窒素 (mg N/ℓ)
高森早生系	63.1	19.6	2.8	1.92	249
佐藤系	59.5	19.9	2.9	1.72	223
野村系 (対照)	59.3	12.6	2.8	1.88	316

## ワインの成分

系統名	アルコール (%)	エキス分	pH	総酸 (%)
高森早生系	10.5	3.1	3.1	0.97
佐藤系	10.2	2.6	3.4	0.76
野村系 (対照)	10.0	2.6	2.9	0.92

※試験醸造条件：酵母Maurivin B。乳酸菌MBR PN4にてマロラクティック発酵（コイノキュレーション法）。

## ワインの官能評価

系統名	外観	香り	味	総合評価	コメント
高森早生系	2.0	3.6	3.8	7.0	色が濃い。甘い果実様の香り。酸味強いが味に厚み。バランスが良い。
佐藤系	2.0	3.0	3.6	6.0	果実や香草、スパイス様の個性的な香り。酸味があり軽やかな味。
野村系 (対照)	2.0	3.3	3.5	6.2	花や果実様の華やかな香り。軽やかな味。酸味強く後味すっきり。

※評点：外観2点、香り・味5点、総合評価10点満点。評価者：独立行政法人酒類総合研究所認定清酒専門評価者又は一般社団法人日本ソムリエ協会認定ソムリエの資格を持つ当センター職員5名。



# ミード（蜂蜜酒）の開発

## 共同研究

醸造技術部 平野高広

紫波サイダリー合同会社

ワレニウス ミカ

ハワード ドナルド ジェファーソン



## ねらいと成果

ミード（蜂蜜酒）は、蜂蜜と水を酵母で発酵させたお酒で、8,000年もの歴史があるといわれています。欧米ではクラフトビールやクラフトサイダー（シードル、リンゴの発泡酒）の人気とともにビールスタイルのミードが増えています。国内では甘口のワインスタイルのミードが30種類ほど製造されています。

紫波サイダリーでは、ホップを使用したビールスタイルの『サイダー』（リンゴの発泡酒、シードル）を製造・販売しており、ミードでも国内では珍しいビールスタイルの開発を目指しました。その結果、『キューカンバーミード』と『ジンジャーミード』の試作品が完成しました。

紫波サイダリーにて製造規模での試作、レシピの改良を進めており、まもなく商品化の予定です。

## ミード開発の流れ

1. 商品コンセプトの設計
2. レシピ案の作成、製造工程の設計
3. ベース酒（ミード）の醸造試験
4. きゅうり・しょうがなどの添加試験
5. 試作品の作成
6. 試飲評価
7. 製造規模での試作
8. 商品化・販売へ

ビールスタイル  
ホップの香味、発泡性、ゴクゴク飲める



醸造試験の様子

## キューカンバーミード

- ・紫波町の特産品「きゅうり」を使用。
- ・海外で流行りつつあるキューカンバービールを参考に。
- ・控えめな甘さの中にホップの苦味ときゅうりの爽やかさが共存する味わい。



## ジンジャーミード

- ・「しょうが」を使用。
- ・醸造責任者ワレニウス氏の故郷フィンランドのミードを参考に。
- ・ホップの苦味、レモンとしょうがのフレーバーが柔らかく共存する味わい。



# 加工適性に優れるオリジナル酒米 品種育成の加速化

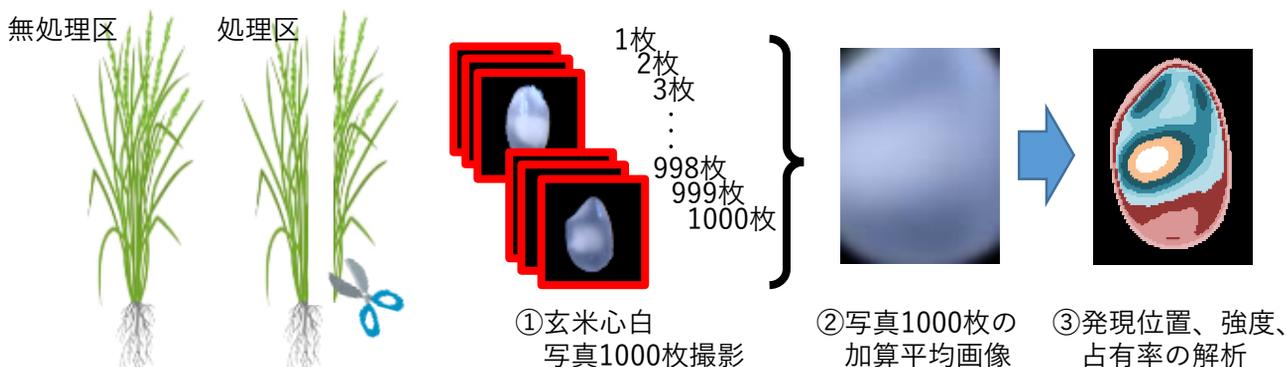
公設試連携研究・公設試連携可能性調査

醸造技術部 佐藤稔英、米倉裕一  
岩手県農業研究センター 仲條眞介\* \*現：岩手県立農業大学校

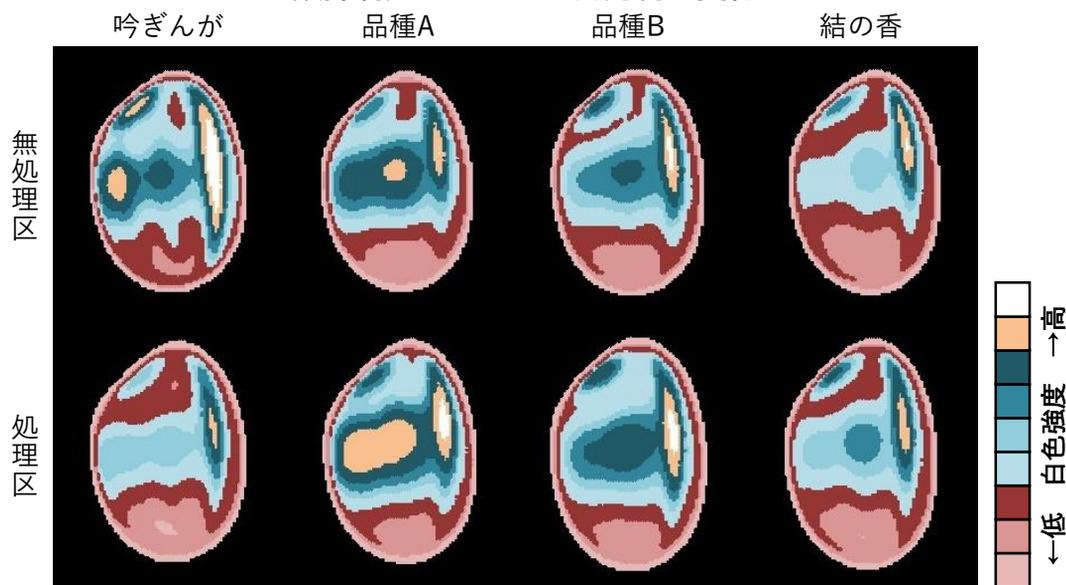


## ねらい

酒米の新品種育種では、収量や耐病性等の栽培特性の他に、精米特性や加工特性などの醸造特性を調査する必要があり、開発に約10年の長期を要します。特に酒米の特徴でもある心白の発現状態は、遺伝要因のほか、気温や日照量等の環境要因に影響されるため、育種早期での評価は困難です。本研究では、心白の状態により精米時に碎米が発生しやすい品種を育種早期に棄却するため、人為的な茎数抑制処理による環境条件での評価を検討しました。



## 茎数抑制処理による心白発現の変化



- 茎数抑制処理により、心白が過剰発現しやすい品種があること、また心白が発現する位置が外側へずれる傾向のある品種があることが確認されました。
- この方法を応用することで、育種・選抜の初期から心白が過剰に発現しやすい品種を棄却し、栽培環境に左右されにくい品種が育成しやすくなることが期待できます。



# 発酵熟成法による 減塩しょうゆ製造法の確立

技術シーズ創生研究事業（育成ステージ）

醸造技術部 畑山誠



## ねらいと成果

県内の醤油製造企業は醤油の低塩化に取り組んでおり、企業数社が協力してうす塩醤油\*1「いわて健民」を製造販売しています。さらに塩分濃度の低い減塩醤油\*2の製造を希望する企業もあります。

市販されている減塩醤油は、一般的に濃口醤油から膜処理により食塩分だけを分離除去し、製造されています。これには脱塩装置等の設備が必要となり、維持管理の手間とコストを要します。本試験では特別な装置を必要としない減塩醤油製造法の確立を試みました。

\* 1 うす塩醤油 食塩分が濃口醤油の80%以下の醤油    \* 2 減塩醤油 食塩分が濃口醤油の50%以下の醤油

減塩醤油を従来の発酵熟成法で造るには、使用する塩水の食塩濃度を下げ、かつ使用量を可能な限り減らすことが求められます。試験の結果、食塩濃度を15%（濃口醤油製造では22%）に下げ、量を濃口醤油の75%減とした塩水で醤油諸味を仕込み、発酵初期の品温設定と醤油酵母の添加時期を調整することで、目的とする成分・香味品質の減塩生揚げ醤油を造ることが可能となりました。なお試作した減塩醤油を岩手みそしょうゆ学びの会会員の皆様に官能評価していただきました。

今後は、膜処理による減塩醤油でも使用される呈味増強素材により香味を調整し、さらに濃口醤油に近い風味となるかを検討予定です。



醤油諸味の配合比（脱脂大豆と小麦で造った醤油麴 塩水 食塩）

【左】 一般的な醤油（麴100g 塩水163ml 塩36g）    【右】 本試験の減塩醤油（麴100g 塩水122ml 塩18g）



**うす塩醤油「いわて健民」**  
食塩の一部を塩化カリウムに代え  
塩分低減と香味調和を両立

うす塩醤油より  
さらに塩分の少ない  
**減塩醤油**の発売を  
目指します



# 酵母もPCR検査しています

技術シーズ創生研究事業（育成ステージ）

醸造技術部 玉川英幸



## ねらいと成果

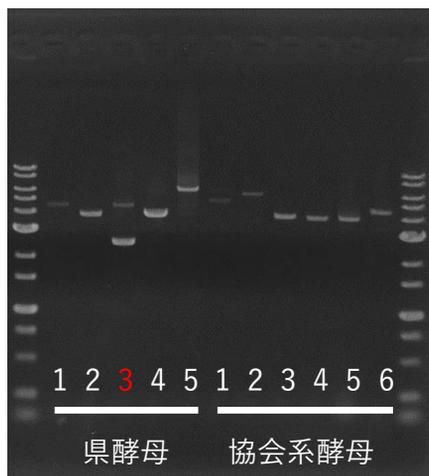
当センターでは県内の酒造会社様に酵母を培養して提供するサービスを行っています（依頼加工、有償）。取り扱う酵母株は現在20株（R2実績）に及んでいますが、それぞれの酵母株は極めて似たような見た目をしており、熟練した研究者でも見た目だけで識別することは不可能です。そこで今回、私たちはPCR（polymerase chain reaction）法を用いて酵母株を識別する方法を検討しました。遺伝多型が報告されているAWA1などの6つの遺伝子座をターゲットとしたPCRを行い、取り扱いのある酵母株におけるPCRの増幅パターンをライブラリー化しました。ライブラリー情報と酵母株のPCR増幅パターンを照合することで使用実績のある酵母株について概ね識別することが可能となりました。

菌株が分かっている酵母を培養  
ゲノムDNAを抽出  
標的遺伝子座をPCRで増幅

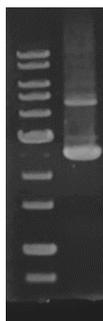


PCR装置  
(サーマルサイ클ラー)

アガロースゲルで電気泳動  
増幅パターン確認



識別したい株も同様に実施  
パターンを照合



県酵母の3と一致

当センターで提供している酵母株は培養提供前に本手法により菌株確認を行っております。本手法は製造現場における酵母関係のトラブルにも応用できると考えられます。気になる案件がある方はお気軽にご相談ください。



# 岩手型クラフトジンの開発

技術シーズ創成研究事業（育成ステージ）

醸造技術部 中山繁喜



## ねらいと成果

クラフトジンは、現在世界的なブームになっている蒸留酒です。日本では2018年頃からブームが続いており、日本各地で柚子・山椒・玉露・ヒノキ等各地の特産品を使い風味豊かな酒が造られ、世界的なコンクールで高評価を得ている酒もあります。自然豊かな岩手県でも多様なボタニカル（植物）が得られることから、岩手らしいクラフトジンを作ろうとする動きがあります。

県産ボタニカルには、香り成分をアルコール抽出し難いもの、苦味など違和感が出るものもありましたが、その中で下記のものが有望と思われました。

有望な県産ボタニカル	特 徴
クロモジの小枝	柑橘系の芳香、他のボタニカルとの相性が良い
ユズの皮	強い芳香、全体の香りがシャープになる
松の実	木質的な落ち着いた香りになる
笹の葉	ブレンドするとシャープな味になる
ヤーコンの葉茎	味に深みを与え、他のボタニカルと調和する
紫蘇の葉	特有の芳香、ブレンドして存在感がある
桑の葉	爽やかな香り、すっきりした味わい
ペパーミント	甘く爽やかな香り
ハマナスの実	軽い果実香、別名ローズヒップ



クロモジ



柚子の皮



笹の葉



桑の葉



ハマナスの実  
(ローズヒップ)



松の実



ペパーミント



紫蘇の葉



# 新規オリジナル麹菌の製麹特性の検討

技術シーズ創生研究事業（育成ステージ）

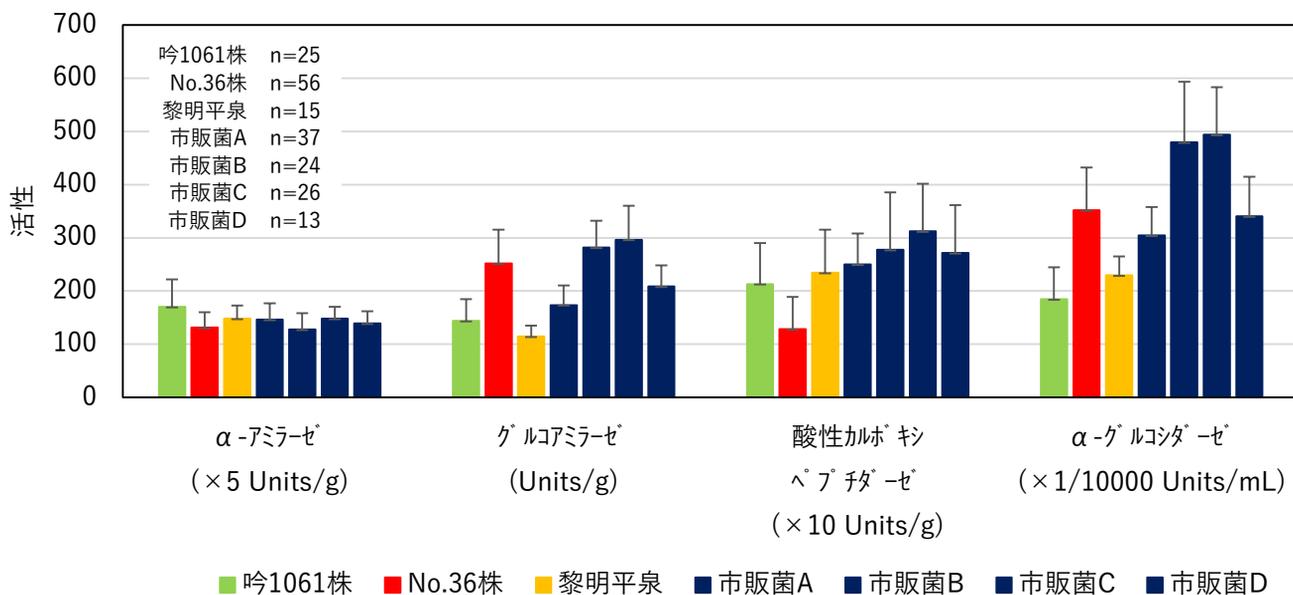
醸造技術部 佐藤稔英、米倉裕一



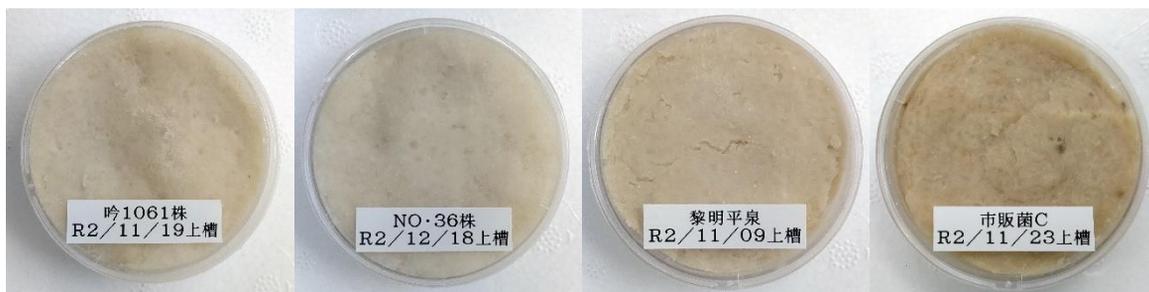
## ねらい

米麹は使用する麹菌により特徴があるため、目的の酒質に合わせて麹菌を選択します。しかし、麹を製造する際の環境により麹菌が生産する酵素バランスは大きく影響を受けることが知られています。本検討では、令和元年度に育種・開発したオリジナル麹菌「吟1061株」と「No.36株」を用いた米麹の試験製造を県内清酒製造メーカーに依頼し、育種・開発時の特徴をメーカーの製造環境でも発揮できるかを調査しました。

県内18製造場で製造された米麹の酵素活性値



各麹菌を使用した酒粕の着色変化 (5°C/5か月)



- メーカーの麹製造環境においても、「吟1061株」はα-アミラーゼ活性が高く、「No.36株」はグルコアミラーゼ活性が高く酸性カルボキシペプチダーゼ活性が低くなり、育種・開発時の特徴を発揮できていることが確認されました。
- 育種・開発された2株ともに市販菌と比較してチロシナーゼ活性が低く、酒粕の着色変化リスクが少ないことが確認されました。



# 西和賀産わらび粉：製造工程の見える化と改善による歩留向上

共同研究

食品技術部 晴山聖一、伊藤良仁  
やまに農産株式会社 高橋医久子、高橋明



## ねらいと成果

西和賀町の特産品である「西わらび」は、地上部が山菜として販売されますが、地下部の根茎からは「わらび粉」が製造され、希少な菓子原料として高価格で取引されます。わらび粉は根茎に含まれる澱粉を精製したもので、根茎の掘上、洗浄、粉碎・抽出、ろ過・濃縮、沈殿・精製、乾燥までの工程により製造されます。従来のわらび粉の製造は、その作業工程の煩雑さから工程中の澱粉の損失が多く、原料の根茎量に対する最終製品の歩留が低いことが課題でした。本共同研究は、わらび粉製造工程全体を理化学的に検証し、澱粉の損失量が多い工程を改善することで、最終歩留を従来より1.4倍まで向上させることに成功しました。

■ 根茎の太さや部位、状態における澱粉含有量を調査し、最適な材料選定の指標としました



図1 わらび根茎の外観

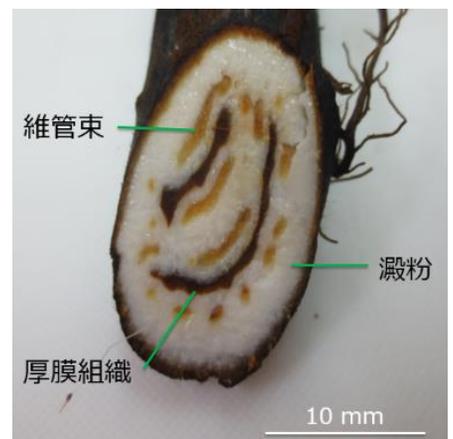


図2 根茎の断面

■ 澱粉粒子サイズ（左）から、適切なるろ過速度と繊維状残渣の効率的な除去を両立するろ過メッシュサイズ（右）を設定しました

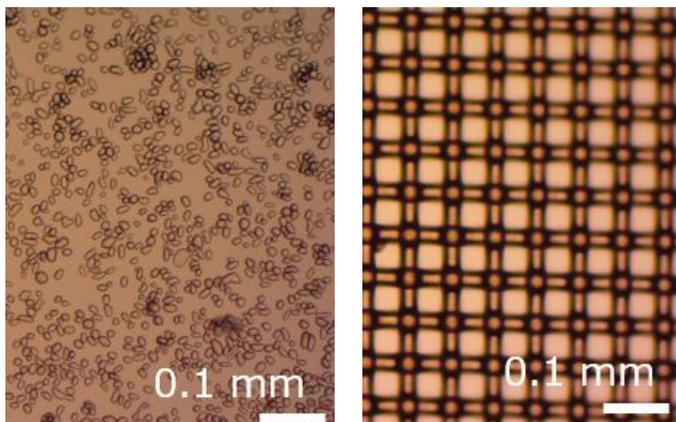


図3 澱粉粒子とメッシュサイズ

■ 沈殿条件の変更により澱粉乳に含まれる微細な残渣の分離精度が向上し、澱粉損失を抑えた精製が可能になりました



図4 沈殿・精製工程中の澱粉乳

# 梅酒漬け梅から有用成分を回収できました



技術シーズ創生研究事業（育成ステージ）

食品技術部 山下佑子

## ねらいと成果

梅酒漬け梅は、梅酒の製造時に副産物として産出されますが、ほとんどが未利用の状態で廃棄されています。

そこで本研究では、県内の梅酒製造者から提供いただいた梅酒漬け梅の分析を行い、飲料や食品への利用可能性を検討しました。その結果、梅酒漬け梅には有用成分であるクエン酸が残存しており、梅酒漬け梅に糖を添加してエキスを抽出することで食品へ利用できる可能性があることがわかりました。また、エキスが抽出されることにより重量減少効果が得られ、廃棄量の削減に繋がることわかりました。

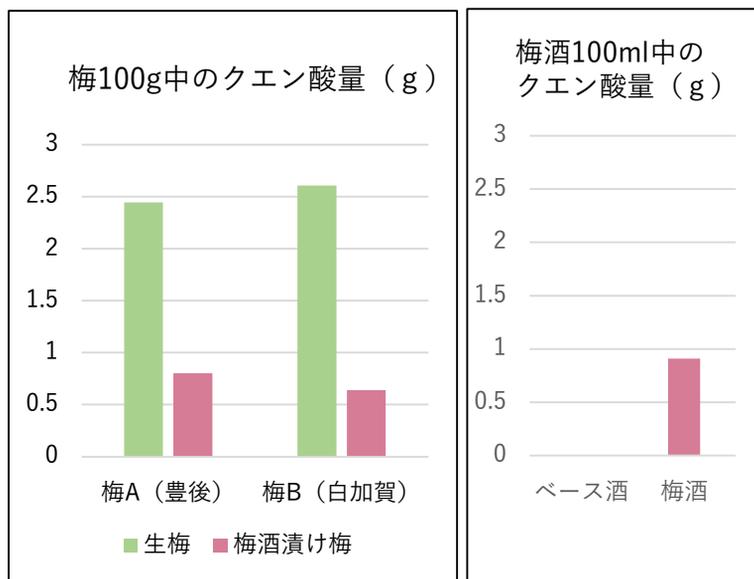
### 1.成分分析

2品種の梅について、梅酒の原料となる梅（生梅）と、浸漬後の梅酒漬け梅、ベース酒と完成した梅酒のクエン酸を測定しました。その結果、梅酒漬け梅には原料梅の1/3～1/4のクエン酸が残存していました。

### 2.クエン酸回収試験

梅酒漬け梅にグラニュー糖を添加・混合し、常温で静置することにより、清澄なエキスを回収しました（浸透圧の効果：いわゆる糖しぼり）。

この手法で、エネルギーコストをかけることなく、5～7割のクエン酸を回収することができ、廃棄物量減少にも効果があることがわかりました。



梅酒漬け梅1,000gから回収したエキスの分析結果

	重量 (g)	クエン酸濃度 (%)	クエン酸回収率 (%)	糖度 (Brix)	梅重量の変化
梅 A (豊後)	796	0.40	50.0	51.9	30%減
梅 B (白加賀)	919	0.41	71.6	51.7	42%減



〔梅酒漬け梅：グラニュー糖＝2：1で混合後、2週間常温で静置  
固液分離し、液状のエキスを回収〕

※本成果は株式会社浜千鳥の協力を受けました。



# 食品用低コスト常温乾燥システムの開発

技術シーズ創生研究事業（育成ステージ）

食品技術部 晴山聖一、伊藤良仁



## ねらいと成果

「乾燥」は、長期保存を目的とした食品加工手段の一つであり、専用機の開発が進み、干し椎茸、魚介類一夜干し、ドライフルーツ等の製造に活用されています。そこで使用されている乾燥機は、ボックス型の筐体内部の棚に食品を乗せ、温風／熱風を送ることにより乾燥させる仕組みのものが多く、比較的高価格で販売されています。

一方、乾燥温度が低いほど食品の品質は高くなることが知られており、製造コストの面からも「常温乾燥」は魅力的ですが、これを提供する低価格な「乾燥機」は見当たらないのが現状です。そこで本取組みでは、「部屋」を「常温乾燥機」として使用する「安価な」環境調整技術開発に資する基礎データを収集し、その可能性を探りました。

床面積22 m<sup>2</sup>の「乾燥室」を設置、除湿器（700 W）1台と小型送風機（40 W）2台により、温度・湿度ともに極めて均一（室内15か所で同時測定し、ムラが測定機器誤差以内）な環境を作り出すことができました。

実際に、ワカメ茎、わらび粉、ブドウ、柿、スイカなどの乾燥試験を実施したところ、食材によってはカビ防止のためブランチングが必要となりましたが、仕上がりの状態は良好でした。現在、これらの基礎データを、共同研究等にフィードバックし、活用しています。

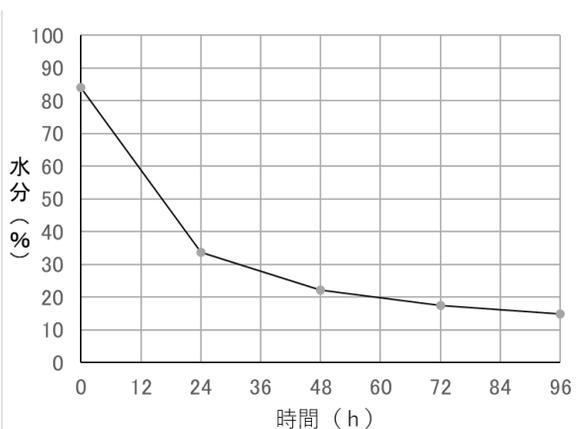
### ワカメ茎 乾燥試験



0 h (原料)

48 h

96 h



平均温度  
27.5 °C

平均湿度  
22.9 %

### その他 乾燥試験



わらび粉



ブドウ



柿



メロン



スイカ

(イチゴ、洋ナシ、リンゴ、トマト、オレンジも良好な乾燥が可能でした)

