



令和5年度  
地方独立行政法人岩手県工業技術センター

# 成果発表会 講演資料集

令和5年6月15日（木）      ものづくり分野  
16日（金）                      地域産業分野

## 6月15日（木） ものづくり分野

13：15～13：30

**予知保全のための工作機械工具損傷診断システムの構築**

電子情報システム部 二瓶貴之

13：30～13：45

**センサノードを活用した作業時間自動取得システムの開発**

電子情報システム部 箱崎義英

13：45～14：00

(休憩)

14：00～14：15

**熱硬化性樹脂成形に用いる金型用離型膜の性能試験方法  
～JIS原案作成委員会活動**

機能材料技術部 鈴木一孝

14：15～14：30

**レーザによる金属積層造形体の溶接と熱処理**

素形材プロセス技術部 園田哲也

14：30～14：45

**【株式会社釜石電機製作所】**

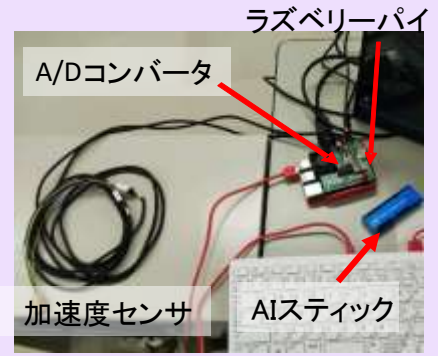
**放射光施設での分析体験記**

専務取締役 佐藤太郎 様

# 予知保全のための工作機械工具 損傷診断システムの構築

技術シーズ創生・発展研究事業（発展研究）

電子情報システム部 ○二瓶貴之、菊池貴、堀田昌宏



## ねらいと成果

工作機械における工具損傷は製造工程の生産性向上の妨げとなっており、予知保全が課題となっています。そこで、低コストかつ省電力で深層学習ができるAIスティックをエッジコンピュータと組み合わせることで、低コストな「その場診断システム」の実現が期待されています。

本研究では、工作機械加工時の振動等のデータ収集（DAQ:Data Acquisition）システムおよびAIスティックを用いた工具損傷診断システム（図1）の開発を最終目標としました。そして、アルミ合金供試材をマシニングセンタを用いて穴あけ加工した時の加速度振動データを取得し、オートエンコーダを計算できる環境構築を行いました。

今後は異常度の精度向上を目指すほか、実際の製造現場への導入を進めていきます。

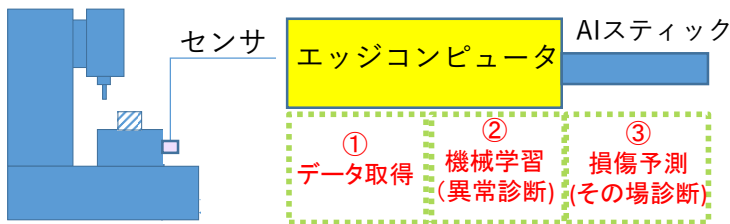


図1 工作機械工具損傷診断システム

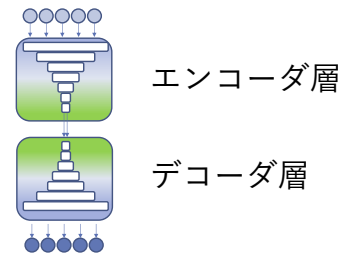


図2 オートエンコーダモデル（深層学習）

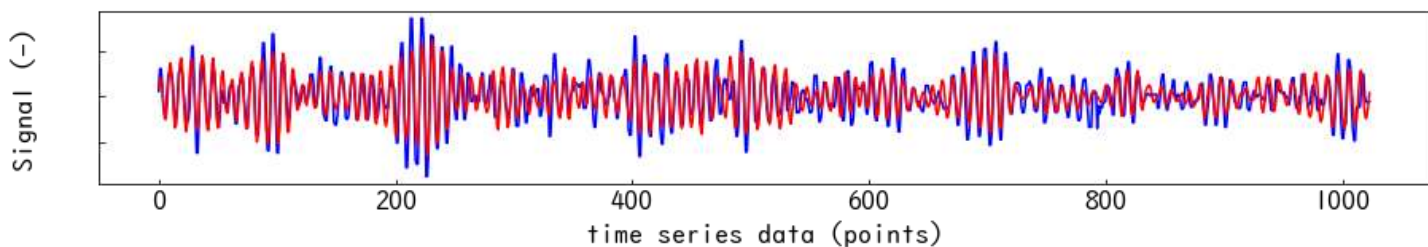


図3 加工時の振動データ（青）とオートエンコーダモデルによる再構築データ（赤）

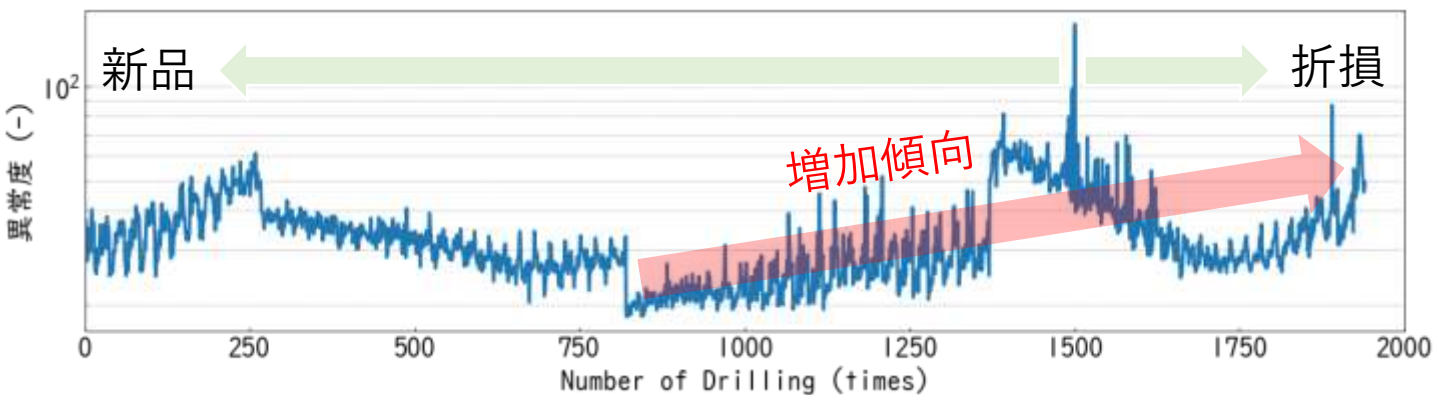


図4 異常度計算



# センサノードを活用した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

電子情報システム部 ○箱崎義英、菊池貴、小田英樹  
株式会社小林精機



## ねらいと成果

ものづくり現場における、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。主作業時間は装置の稼働時間から取得することが可能ですが、作業員による準備段取作業や材料の着脱などの不随作業は、ストップウォッチなどを用い作業を直接観測して測定を行う必要があります。この測定は不定期に第三者が行うため、多品種少量生産においては全ての作業を記録することが出来ず、データの漏れが発生します。

本研究では、図1に示すように照度、超音波、赤外線距離のセンサを活用した作業時間自動取得システムを構築しました。図2は各センサからのデータで、装置の稼働や停止、作業員の有無、扉の開閉の状況を取得することができます。そのデータから、加工個数や装置の稼働時間、そして作業員の作業時間を知ることができます。(図3、4)



図1 加工機に各種センサを設置したシステムの外観

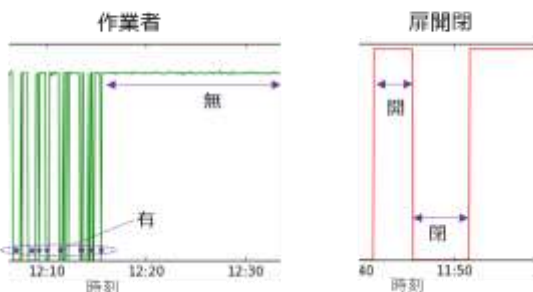
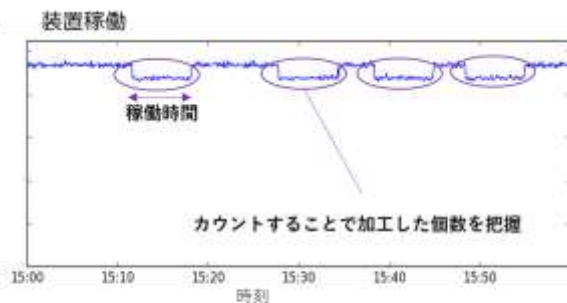


図2 取得データの例

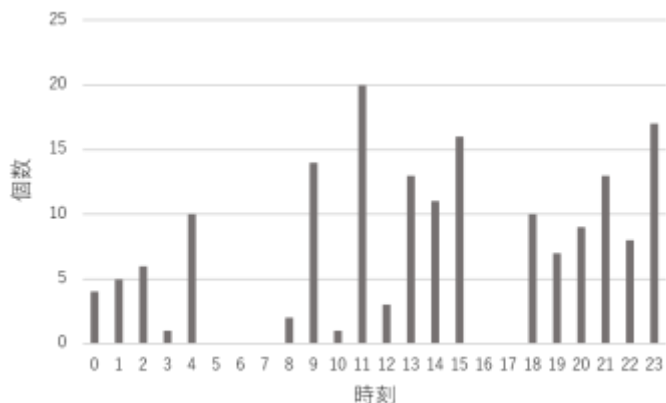


図3 加工品個数

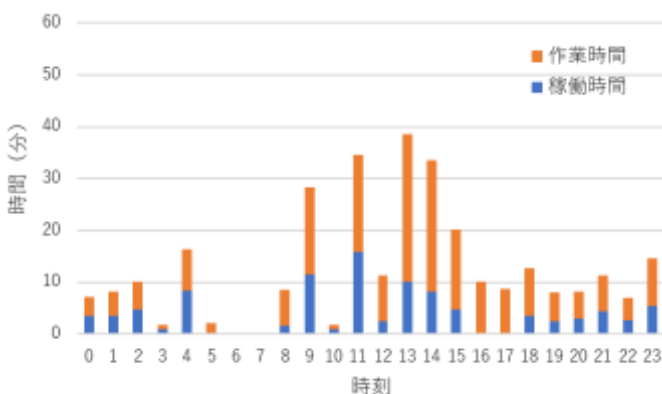
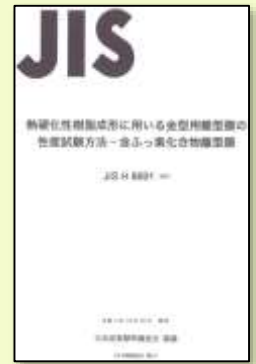


図4 装置稼働時間及び作業時間



# 熱硬化性樹脂成形に用いる金型用離型膜の性能試験方法 ～JIS原案作成委員会活動



新市場創造型標準化制度（経済産業省）

機能材料技術部 ○鈴木 一孝、村松 真希  
株式会社東亜電化

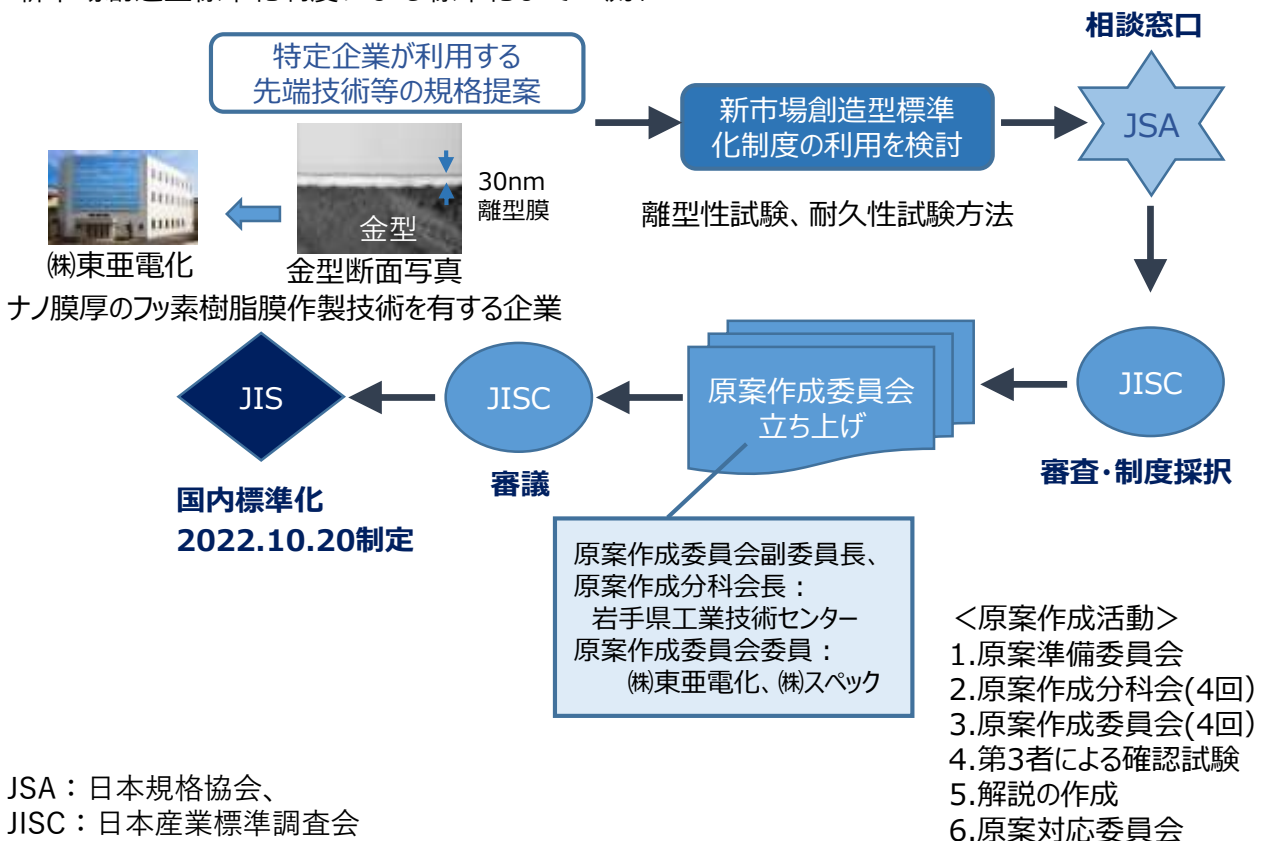
## ねらいと成果

盛岡市の株式会社東亜電化とフッ素薄膜（TIERコート®（ティアコート））の離型膜を共同開発しました。しかし、この膜の剥離性試験、あるいは膜の耐久性試験方法がなかったことから、新市場創造型標準化制度（経済産業省）を活用して、試験方法の標準化に取り組みました。

本制度を活用して、地方公設試がパートナー機関として企業に伴走・支援して、日本産業規格（JIS）に登録された案件としては、「東北初」となります。

新たな試験・評価方法が標準化されたことにより、関連製品の性能や品質の信頼性向上につながるとともに、客観的な試験評価ができる環境整備により、関連市場の活性化も期待されます。

<新市場創造型標準化制度による標準化までの流れ>



## 新市場創造型標準化制度

新市場創造型標準化制度は、既存の業界団体等では対応できない、複数関係団体にまたがる融合技術・サービスや特定企業が保有する先端技術（企業の尖った技術）に関する標準化を可能とするために、新規の原案作成委員会等の立ち上げを後押しする制度です。

# レーザを利用した金属積層造形体の溶接と熱処理

技術シーズ創生・発展研究事業（発展研究）

素形材プロセス技術部 ○園田哲也、佐々木龍徳\*、黒須信吾、桑嶋孝幸

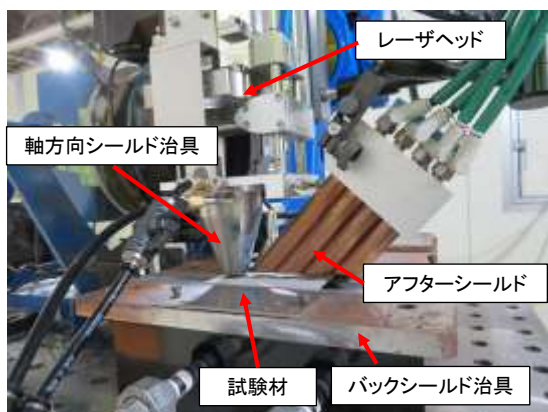
\* 現：DX推進特命部



## ねらいと成果

金属積層造形は、従来工法では実現できない複雑形状や、三次元水管のような複雑中空形状の造形が可能であり、近年の造形技術の更なる発展に伴い急激に市場が拡大しています。本研究は、金属積層造形装置で作製したチタン合金（Ti6Al4V）のレーザ溶接と溶接部の延性改善を目的としたレーザ熱処理について検討を行いました。これは、積層造形体の組み合わせによる大型部材への対応や、汎用部材または異材接合への展開をねらいとしています。

検討の結果、溶接条件の最適化により、母材強度以上の接合強度が得られた一方で、曲げ試験において溶接部が破断する結果となりました。そこで、溶接部にレーザによる局所的な熱処理を行うことで、短時間で接合部の延性が改善し良好な曲げ特性を得ることが出来ました。



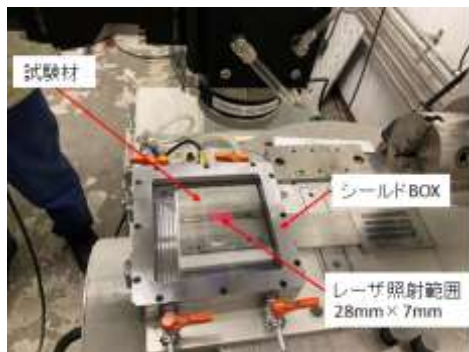
レーザ溶接部構成

使用装置	Laserline社製 LDF6000-40 VG
レーザの種類	半導体レーザ
試験片	Ti-6Al-4V(板厚2mm) 電子ビーム積層造形体
レーザ出力[kW]	2.5
溶接速度[m/min]	2.0
シールドガス	Ar
シールドガス流量	10L/min
アフターシールドガス流量	25L/min
継手形状	突合せ

レーザ溶接条件



引張強度  
レーザ溶接材：1147MPa  
金属積層母材：1071MPa  
溶接ビード外観



レーザ熱処理の様子

サンプルNo	レーザ出力と熱処理温度	照射時間	曲げ試験結果
①	160W 700°C	1分	良好
②		5分	良好
③		10分	良好
④	195W 800°C	1分	良好
⑤		5分	良好
⑥		10分	良好
⑦	熱処理無し		破断

レーザ熱処理条件と曲げ試験結果



(秋田県産業技術センター設備借用)

- レーザ熱処理品全て曲げ試験による破断無し
- 最短1分の熱処理で曲げ特性が改善



# 放射光施設での分析体験記

## ～放射光による光触媒粉末のXAFS分析～

共同研究

株式会社釜石電機製作所 ○佐藤太郎、佐藤一彦、前川雄二、太田利夫  
 素形材プロセス技術部 桑嶋孝幸、園田哲也  
 機能材料技術部 村松真希



写真提供 理化学研究所

### ねらいと成果

溶射式光触媒プレートを内蔵した脱臭装置開発では、コールドスプレー法による新しい成膜方法や原料粉末への半導体セラミックス添加による機能向上に関する研究を行い、高活性メカニズムの解明を進めてきました。コールドスプレー法による皮膜は、従来の溶射方法と比較して、入熱量が少なく、光触媒材料の粒成長がほとんど起こっていないことがわかりました。

一方、半導体セラミックス添加による効能向上については、汎用の分析装置でも、不明点が多く、原因の解明にはつながっていませんでした。そこで、放射光施設（SPring-8）でXAFS分析を行いました。その結果、半導体セラミックスの添加量や粉末の作製方法によって、電子状態や微細構造に差が認められ、放射光による分析が非常に有効であることがわかりました。

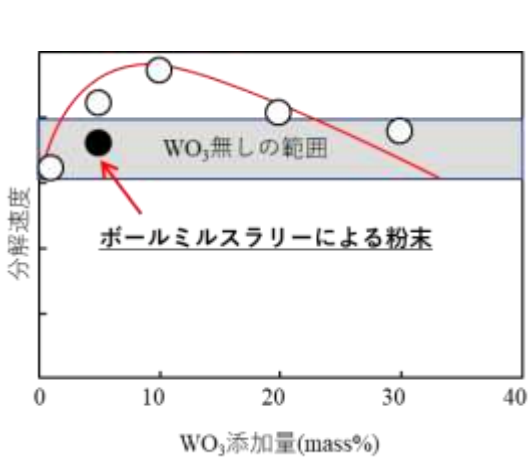


図1 酸化チタン粉末へのWO<sub>3</sub>添加量の光触媒効果への影響

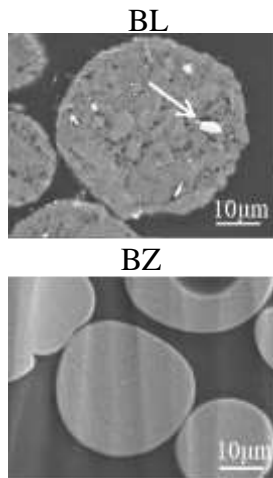


図2 酸化チタン粉末断面の電子顕微鏡写真

#### 粉末製造方法の比較

	BL	BZ
光触媒性能	低い	高い
混合状態	悪い	良い

粉末のスラリー製造方法  
 BL：ボールミルスラリー  
 BZ：ビーズミルスラリー



添加量や製造方法が何に影響しているのか不明でした

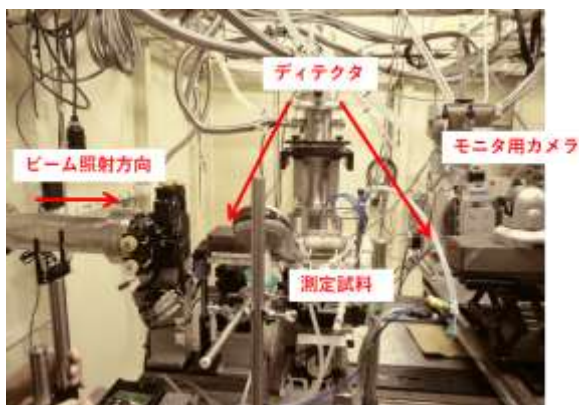


図3 SPring-8 XAFS分析用のビームライン (BL01B1)

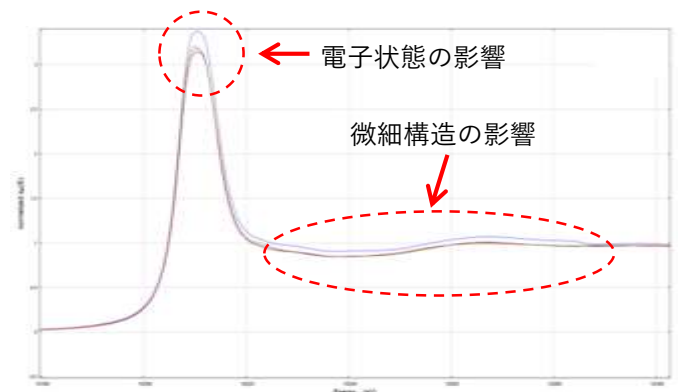


図4 XAFS分析結果の一例

粉末の製造方法等によって、電子状態や微細構造が異なっていることが示唆されます



## 6月16日（金） 地域産業分野

13：15～13：30

**NCルーターによる木製スプーンの量産化の検討**

産業デザイン部 内藤廉二

13：30～13：45

**発酵レーズンの開発**

食品技術部 山下佑子

13：45～14：00

(休憩)

14：00～14：15

**カラプレートによる清酒酵母の識別**

醸造技術部 菊池祥

14：15～14：30

**稲霊から分離された麹菌紅椿を使ったみそ造り**

醸造技術部 畑山誠

14：30～14：45

**【Odashima Guitars】**

**DXリアルハッカソン事業 木材乾燥のための温湿度計測装置の開発**

代表 小田島尚人 様



# NCルーターによる木製スプーンの 量産化の検討

事業化支援事業

産業デザイン部 ○内藤廉二  
滴生舎、安比塗漆器工房



## ねらいと成果

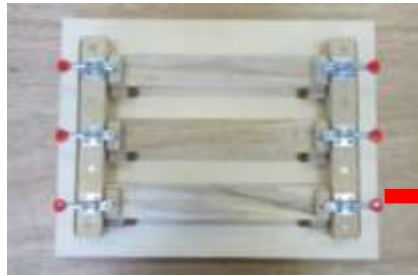
本県の漆器工房である滴生舎と安比塗漆器工房では、木製スプーンが人気の商品となっています。しかし、木製スプーンは曲面を多用したデザインのため手加工に頼らざるをえず、生産効率と形状の安定化が課題でした。そこで本事業では、当センターで研究を進めてきたNC加工機による木材自動加工の技術シーズを活用し、木製スプーンの自動加工方法を検討しました。その結果、従来比で最大3.6倍の生産効率化を達成し、加工形状も均一化することができました。

### 1 木製スプーンの3Dデータ化と治具設計

木製スプーンの3DデータはCADで作成しました。また、一度に18本を加工できるよう、大小の治具を組み合わせた固定治具を設計しました。



CADによる3Dデータ作成



3本同時加工用の小治具



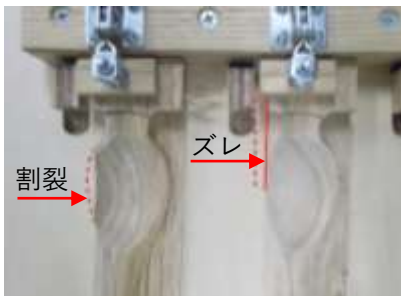
小治具を配置した大治具

※使用CAD：Fusion360（オートデスク社）、Rhino（Robert McNeel & Associates社）

### 2 NC加工機による加工試験

完成した治具によりNC加工試験を実施したところ、固定した材料のズレと材料が割裂する問題が発生しました。そこで、材料のズレを防ぐため、材料の固定箇所金属製のピンを埋め込みました。また、材料の割裂を防ぐため、ツールパスや加工速度等を見直しました。その結果、ズレや割裂が改善されました。

試験の結果、1度に18本/4時間の加工を達成し、36本/日の製造が可能になりました。通常の手加工（約10本/日）と比較して、約3.6倍の生産効率化を達成しました。また、自動加工化によって、加工品毎の形状個体差も解消しました。



加工中に生じたズレと割裂



ズレ防止のピン



治具改良後の加工結果



# 『発酵レーズン』の開発

共同研究

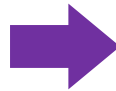
食品技術部 ○山下佑子  
株式会社岩手くずまきワイン



## ねらいと成果

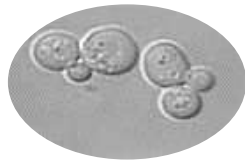
昨今の健康志向の高まりやドライフルーツを加えたシリアル類（いわゆるフルーツグラノーラ）のブーム等を受けてレーズンを始めとするドライフルーツに注目が集まっています。しかし、商品バリエーションの多くが果実の品種や産地の違いによるもので、製法の違いやフレーバーの付与による差別化はほとんど行われてきませんでした。

本研究では、ワイン製造で培った発酵技術を活用し、これまでのレーズンにはない発酵由来の風味を付与した『発酵レーズン』の製造方法を開発しました。この技術は特許7117745号「ぶどう加工食品の製造方法」として令和4年8月に登録され、現在商品化を目指しています。



①ブドウを乾燥（レーズン）

②蒸して果汁に浸漬し、水分を含ませる



酵母



発酵



③余分な果汁を除去し、酵母を接種

通称：発酵レーズン

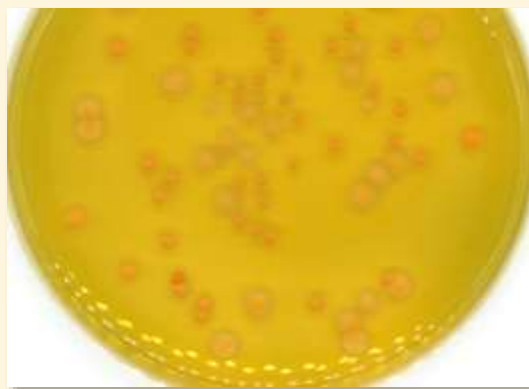
特許第7117745号「ぶどう加工食品の製造方法」（令和4年8月4日登録）



# カラプレートによる清酒酵母の識別

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 ○菊池祥



## ねらいと成果

コンセプトに沿った清酒を製造するためには、酵母の選択と選択した酵母だけを増殖させることが重要です。添加酵母や野生酵母混入の確認には、各種識別培地による培養やPCR（ポリメラーゼ連鎖反応）による遺伝子解析が利用されています。しかし、これらの方法は煩雑な操作や高いコストがかかります。より簡易かつ低コストで確認できる識別方法の検討が必要です。

カラプレート（色素含有平板培地）を使用して協会酵母とこまち酵母を識別した報告(渡辺ら, 日本醸造協会誌, 104, 712-721 (2009))があり、この方法を参考に岩手県オリジナル清酒酵母『ジョバンニの調べ』、『ゆうこの想い』、『Foxlw201』を識別できるか検証しました。培地の炭素源はグルコースとグリセロールの2種類を用いました。

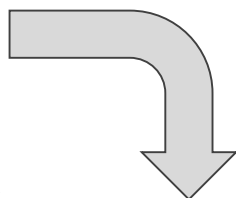
その結果、着色差によって酵母を識別することができ、炭素源によって着色具合が変わることがわかりました。頒布酵母や醪中の酵母の識別に活用する予定です。

pH指示薬であるBTB（ブロモチモールブルー）、菌垢の染め出しなどに用いられるフロキシシ、食紅であるローズベンガルを、それぞれ培地に混合してカラプレートを作成し、菌の集まり（コロニー）の着色差で識別可能か検証しました。



色素未添加プレート

酵母の見た目が同じで識別できない



カラプレートの場合は  
違いが明確になった

### 『ジョバンニの調べ』と『Foxlw201』の識別(炭素源:グルコース)



BTB添加プレート



フロキシシ添加プレート



ローズベンガル添加プレート

薄い色のコロニー: 『ジョバンニの調べ』、濃い色のコロニー: 『Foxlw201』

### 『ジョバンニの調べ』と『ゆうこの想い』の識別(炭素源:グリセロール)



BTB添加プレート



フロキシシ添加プレート



ローズベンガル添加プレート

薄い色のコロニー: 『ゆうこの想い』、濃い色のコロニー: 『ジョバンニの調べ』



# 稲霊から分離した 「麴菌紅椿」を使ったみそ造り

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



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\*（商標 2021-065974）をみそ造りに使えるか検討しました。対照の種麴には、みそ製造などで広く使われている汎用種麴菌を使用しました。

紅椿を使用した米麴は、対照と比較して大豆たんぱく質を旨味に変える力（酸性カルボキシペプチダーゼ）が同程度であり、米澱粉を甘味に変える力（ $\alpha$ アミラーゼ）が1.7倍程であることがわかりました（表1）。

この米麴を7割（昔風のみそ）と10割（今風のみそ）使用したみそを試作し、県内みそ製造企業の方などに官能評価していただいたところ、対照みそと遜色がなく、商品としてのみそ製造に使えるとの評価でした（表2、表3）。今後は、企業において試験醸造を行い、商品化を目指します。

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

表1 通風製麴機で製造したみそ用米麴の酵素力価

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 (大豆たんぱく質を旨味に変える)	$\alpha$ アミラーゼ (米澱粉を甘味に変える)
紅椿	22.5	7,480	2,322
市販汎用	21.5	7,431	1,343

表2 試作みそのきき味評価（4点法、みそ製造企業と工業技術センター研究員20名）

No.	試験区 (使用種麴・麴歩合)	審査員の評価点分布 (人)				平均点
		1点 (良い)	2点 (普通)	3点 (やや難)	4点 (悪い)	
1	紅椿・7割	5	15	0	0	1.8
2	市販汎用・7割	2	17	1	0	2.0
3	紅椿・10割	8	11	1	0	1.7
4	市販汎用・10割	8	11	1	0	1.7

表3 種麴に関する質問の回答（みそ製造企業18名）



試作したみそ

質問内容	使える	何とも 言えない	使えない
紅椿は商品の製造に使えるか	17	1	0



# DXリアルハッカソン事業 木材乾燥のための温湿度計測装置の開発 ～ギター用木材乾燥庫の自動温湿度計測・記録システム～



ものづくりDXシステム導入支援強化事業

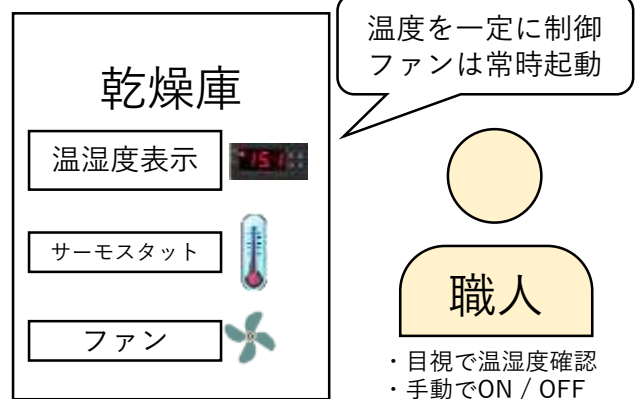
Odashima Guitars ○小田島尚人  
電子情報システム部 菊池貴、高橋克典

## ねらい

ギター製作においては、材料となる木材の含水率を自然乾燥で14%、人工乾燥で6%まで下げます。この乾燥工程により、軽量化、強度や耐久性の向上、反りや割れの防止の効果とともに、音色も良くなります。一方、木は1つ1つ性質が異なるため、適切な含水率にするための乾燥条件は異なります。そのため、従来は図1のように、自作の乾燥庫で職人の経験や勘を頼りに乾燥していましたが、これをデータに基づいて定量的に評価することで品質を一定に保つことが可能となります。

そこで、シングルボードコンピュータ (M5Stack) と温湿度センサーを用いて、定期的に温度、相対湿度、絶対湿度、水蒸気圧、飽和水蒸気圧を自動で計測、記録する装置を試作しました (図2)。

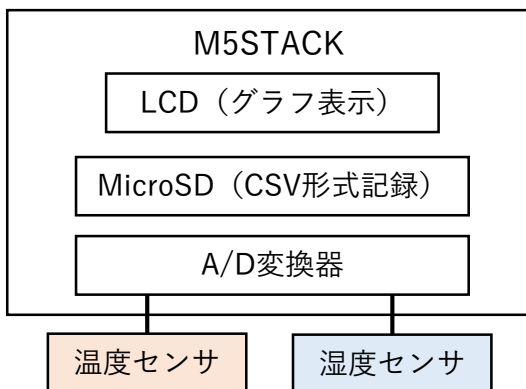
これによって、1分単位での温湿度の変動が把握できるようになり、季節によって異なる乾燥時間の変動の把握や、急激な乾燥による応力の発生の予防が可能となりました。今後は、本システムを活用することで人工乾燥スケジュールの短縮や木材の品質の安定に取り組んでいきます。



(a)実際に利用している自作の乾燥庫

(b)職人の経験や勘による管理

図1 従来の乾燥庫



(a)システムの概要

温度と湿度を元に、  
蒸発し易さをみえる化  
将来的には自動制御へ



(b)乾燥庫への設置状況

図2 試作した温湿度計測システム





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5年6月発行