

通巻 **81** 号
Vol.24 No.1
2021.7.

Technical News

沖縄県工業技術センター 技術情報誌

Contents

業務紹介

業務紹介(食品・醸造班)

業務紹介(機械・金属班)

業務紹介(環境・資源班)

研究紹介

ものづくり生産性向上支援事業のご紹介
金属積層造形の品質検証、付加価値の向上

技術紹介

ICP発光分光分析装置による分析技術

支援事例

気になる香りの分析支援－ユーグレナに特徴的な香り成分－

トピック

黒糖の高品質化に関する研究および指導で優良研究・
指導業績表彰を受賞

お知らせ

新規開放機器のご案内

地域技術研究会のご紹介

令和3年度12月溶接技能者評価試験(検定試験)開催について

業務紹介(食品・醸造班)

食品・醸造班は、食品加工、酒類醸造や発酵食品のほか、黒糖、健康食品、衛生管理などの分野を担当し、研究開発や技術支援を行っています。

昨今、食品業界では HACCP 制度の本格的な運用開始により世界的な基準を視野に入れた品質管理が求められています。また、農商工連携や6次産業化の推進に伴い、新たに一次生産者である農業・漁業従事者などからも、加工技術や品質管理、衛生管理に関する技術相談が増加しています。さらにコロナ禍を背景に、飲食品の日持ち向上に係る技術相談の増加やアジア諸国等海外への県産品の展開が期待される状況です。

今年度は、①HACCP の制度化に向けた衛生管理に関する研究、②泡盛や芋酒(イムゲー)など酒類醸造に関する研究、③健康食品の機能性や成分、加工技術に関する研究、④黒糖の品質向上に関する研究などを予定しています。

HACCPに関する研究は、研究期間を令和4年度まで延長して業界へのサポートを予定しています。また、日持ち向上に関する相談件数が増加していることからレトルト殺菌機等の加工機器の導入も検討しています。酒類に関しては酒質ライブラリーとして泡盛、焼酎、スピリッツを含む130点のサンプルを公開しました。黒糖に関する研究では X 線 CT スキャナーを活用した「箱上がり現象」の解明など、新しい知見が得られています。

今年度の企業への技術支援は下記の項目を重点的に進めます。①衛生管理、品質管理も含めた技術支援及び講習会、セミナー、研究会等により企業の技術の向上を図ります。②島嶼地域企業の支援を効果的に行うため、関係機関や地域商工会と連携を進めます。③食品の品質についての「見える化」技術を活用した商品開発や品質の向上に取り組みます。

業務紹介(機械・金属班)

機械・金属班は、金属加工、表面処理、設計数値解析技術(CAE)、工業デザイン、品質評価技術など、ものづくりに特化した班で、県内のものづくり関連企業の技術支援を行っています。

今年度は、「金属積層造形の品質検証、付加価値の向上」、「X 線 CT スキャナーを活用したデジタルものづくりに関する研究」を行うほか、製造現場における IoT 活用研究会を開催する予定です。

〈今年度予定の研究課題〉

- 外部磁場を利用した高張力鋼の純 ArMIG 溶接時におけるアークの安定制御
 - X線CTスキャナーを活用したデジタルものづくりに関する研究
 - 金属積層造形の品質検証、付加価値の向上
 - IoT 技術を活用した計測システムの開発
- その他、企業との共同研究で装置開発のテーマ4件を予定しています。

〈技術支援情報〉

金属加工、表面処理、装置開発関連技術の支援を行っております。また、3D プリンターによる試作支援を行っております。

これまでの支援の事例には下記のようなものがあります。

- 3Dプリンターを活用した新型コロナウイルス感染症対策製品の開発
- 杭径変更スパーサーの設計支援
- 光造型機を活用した鋳型用模型の製作支援



積層造形機本体と付帯設備 防塵式掃除機

業務紹介（環境・資源班）

環境・資源班は、沖縄の「環境」と「資源」に関連した産業分野を担当し、研究開発や技術支援を行っています。

「環境」に関しては、近年、国連が掲げる目標 SDGs に代表されるように、環境に配慮した持続可能な産業発展が社会的な関心を集めています。そこで、環境関連の研究として、食品工場や畜舎等から排出される高濃度有機廃水をメタン発酵技術により浄化し、エネルギーとしてメタンを取り出す設備開発に取り組んでいます。また、産業廃棄物の効率的処理や新たな製品としてよみがえらせるリサイクル技術開発、関連企業と連携した課題解決、技術指導を行っています。

一方、沖縄には活用が期待される有望な「資源」として、「植物資源」、「微生物資源」、「鉱物資源」等があります。

「植物資源」の中には、生理機能や抗菌・抗ウイル

ス機能を有するものがあり、それらの機能性評価や分離精製技術開発、化学物質の解明等により、健康食品や化粧品、医薬品原料等への活用を目指しています。また、サトウキビ粕（バガス）の繊維を活用した高機能な工業素材開発を行っています。

「微生物資源」については、新たな微生物を探索し、その発酵機能を活用した有用化学物質生産、藍染め技術の高度化等を進めています。

「鉱物資源」の活用として、粘土鉱物を原料とした陶器の高品質化を県内事業者と連携して検討しており、ホテル等への展開を目指しています。さらに、首里城の再建を目指し、クチャ等の粘土鉱物による高品質な赤瓦の開発について、重点的に取り組んでいます。

「環境」「資源」に関連したご相談やご要望がありましたら、お気軽にご連絡ください。

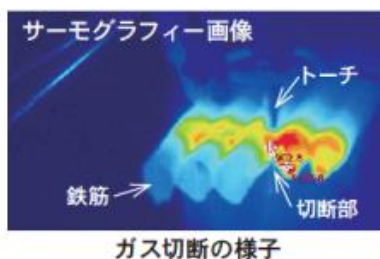
ものづくり生産性向上支援事業のご紹介

企画管理班

県ものづくり振興課で実施している「ものづくり生産性向上支援事業」では、県内企業と当センターで企業の生産性向上に繋がる共同研究を行っています。今回は、令和2年度の研究で得られた成果についてご紹介します。皆様の現場でも同様の課題がありましたら、是非ご相談ください。

【試圧材の製鋼原料化の生産性向上を実現するための切断装置の開発】中核企業：拓南製鐵(株)

リサイクルする鉄筋を、自動でガス切断する装置を開発しました。当センターでは、サーモグラフィー等を用いて切断現象の解析を行い、予熱の効率化や切断手法について検討を行いました。



【鋼板(ステンレス)表面仕上げの自動化による生産性向上】中核企業：(株)アコール

手作業による鋼板の表面仕上げを自動化する装置を開発しました。当センターでは、研磨した鋼板表面の評価手法を考案し、定量的に合否判定ができるよう支援しました。

【廃棄ガラスアップサイクル開発】

中核企業：(株)ガラスアート藍

工芸ガラスの製造過程で排出される廃棄ガラスのアップサイクルに取り組みました。当センターでは、廃棄ガラスの成分分析や線熱膨張係数の測定等を行い、再利用に関する検証を支援しました。



金属積層造形の品質検証、付加価値の向上

機械・金属班 松本幸礼

当センターの金属粉末積層造形機（金属 3D プリンター）は、ベースプレート上に散布した金属粉末にレーザーを照射し焼結させて重ねていく方式（図 1）で、板金部品や小物部品、金型の製作に利用されています。板金部品の試作では、プレス金型が不要で直接製品形状を造るため短期間での製作が可能となります。金型の造形では、冷却管の配置の自由度が上がり、冷却構造の改良による射出成形品の品質向上、生産性の向上が見込めます。その反面、現在主流となっている切削加工などと比較すると、耐久性が低かったり、形状によっては造形時の不具合が発生し、品質が安定しないことが有ります。また、造形はレーザー照射で金属粉末を熔融、凝固させるため熱による変形が発生します。この変形により、造形時に引っ掛かりが生じて停止、ベースプレートからの剥離などの不具合も発生します。本研究では不具合の検証や効率的な造形について検討し、品質の向上や付加価値の向上を目指します。

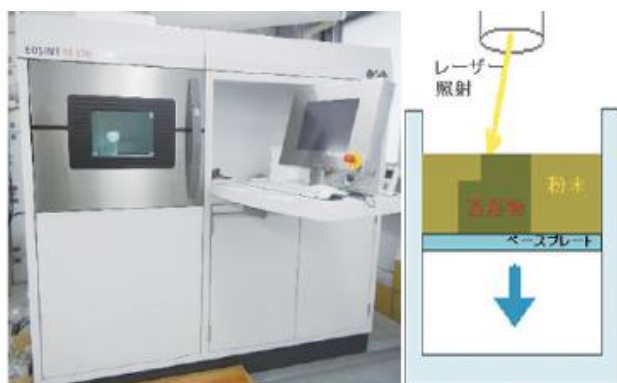


図1 金属粉末積層造形機 (EOSINT M270) と造形模式図

令和 2 年度は以下について取り組みました。

- ・姿勢を変化させた引張試験片の造形 (図 2)
- ・引張強度の測定 (表 1)
- ・薄板形状の造形 (図 3)
- ・非接触 3 次元形状測定機 (COMET L3D) による形状、変形量の測定 (図 5)

引張試験では、縦、横、斜め方向で造形した試験片について、3次元測定機による形状測定と引張試験を実施しました。その結果、形状については斜め方向で造形した物は 0.2mm 程度の変形が見られましたが、引張試験について、表 1 に示すように姿勢に

よる強度の変化はほとんど見られませんでした。

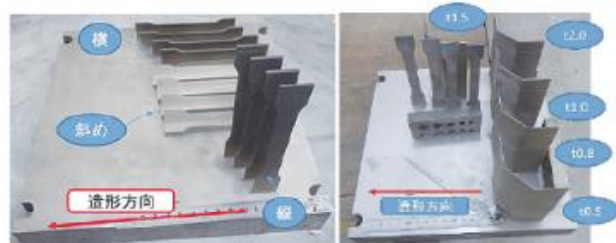


図2 引張試験片

図3 薄板の造形

表1 造形姿勢 (縦、横、斜め) の引張強度

	引張強さ (N/mm ²)
縦造形	1940
横造形	1940
斜め造形	1940
SKD61 文献値 (HRC40)	1250

不具合の発生する頻度が比較的高い薄板については、図 4 の形状で板厚を 0.5 mm から 2.0 mm まで変化させ造形、変形量を測定しました。板厚 0.5 mm については全体的にうねりが発生し、最大で 0.8 mm の変形が生じています。板厚 0.8 mm 以上については正常に造形出来ました。

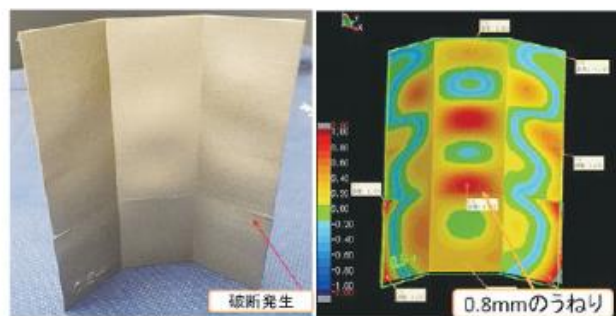


図4 板厚0.5mmの造形

図5 3次元測定

今後も金属積層の特徴を活かした格子構造 (図 6) の造形なども実施し、付加価値の向上について取り組みます。



図6 格子構造

尚、本研究は、沖縄県産業振興重点研究推進事業にて令和 2 年度～令和 4 年度の計画で実施中です。

ICP 発光分光分析装置による分析技術

環境・資源班 中村 英二郎

はじめに

ICP 発光分光分析装置 (以下:ICP) は、溶液中にどのような元素が (特に金属元素) が含まれているかを調べる定性分析や、mg/L、 $\mu\text{g/L}$ オーダーで溶液中にある成分の量を測定する定量分析が可能な装置です。令和 3 年 2 月に当センターへ ICP を導入しましたので、装置の概要や分析事例を紹介します。

ICP 発光分光分析装置による分析

企業等からの技術相談で、溶液中の元素を知りたいという要望が度々寄せられます。このような要望に対して、ICP により定性分析を行うことで、どのような元素が存在しているのか明らかにすることが可能となります。

とりわけ当センターの ICP は、マルチチャンネルの検出器を備えており、短時間で多元素の同時分析が可能です。これにより、これまで見落としていた試料中に含まれる元素の確認や、試料中の多元素の迅速分析が可能となります。

通常の実験では、分析対象である元素の標準溶液が必要となりますが、本装置では、内部に保存されたデータとの比較により、標準溶液を使用しない定性分析および成分のおおよその含有量を測定する半定量分析が可能であり、分析準備の簡略化が可能

となりました。その一方、標準溶液を用いた定量分析では、 $\mu\text{g/L}$ オーダーの高い精度での測定が可能です。

ICP 発光分光分析装置の分析事例

①ウイスキー中の銅の半定量分析

ウイスキーは 40% 程度のエタノールを含んでいるため、通常の ICP でそのまま分析を行うことが難しい試料です。本装置では、有機溶媒専用トーチを導入しており、無希釈でウイスキー中の数 mg/L の銅を半定量分析することが出来ました。

②色の着いた塩の定性分析

保管中に赤く色づいた食用塩の着色の原因を確認するため、ICP を用いた定性分析を行いました。通常の白色塩と、着色した塩をそれぞれ溶解して測定し、含有成分の違いから着色原因を探りました。その定性および半定量分析結果から、着色塩は数十 $\mu\text{g/L}$ 程度の鉄を含有していることが分かりました。

これらの事例のように、従来装置と比較して様々な分析が高精度で出来るようになりました。製品開発、品質管理等に是非ご利用ください。



ICP発光分光分析装置(アジレント・テクノロジー 5800ICP-OES)

気になる香りの分析支援—ユーグレナに特徴的な香気成分—

食品・醸造班

【支援の背景】

(株)ユーグレナでは、藻類の一種であり様々な栄養素を含んでいるユーグレナ(ミドリムシ)粉末を利用した製品を製造しています。この度、ユーグレナ粉末特有の香気成分を調査し、商品開発へ活用したいとの相談がありました。

【支援内容】

当センターでは、分離した成分のにおいを実際にかぐことのできる、におい嗅ぎ装置(写真)およびガスクロマトグラフ質量分析装置を用いた香りの分析を行うことができます。



写真：におい嗅ぎ装置

これらの装置を用いて、ユーグレナ粉末の香気成分を分析しました。機器の使用法、解析方法をアドバイスしました。

【支援の成果】

分析の結果、ユーグレナ粉末に特徴的な香気成分を特定することが出来ました。今回得られた結果を商品開発に活用していく予定です。



石垣島ユーグレナ粉末提供：(株)ユーグレナ

※におい嗅ぎ装置(アルファ・モス・ジャパン(株)、ULYS Sniffer 9000)とガスクロマトグラフ質量分析装置((株)島津製作所、GCMS-Q2010Ultra)は開放機器となっております。お気軽にお問合せください。

(TEL 929-0111 担当：紀元)

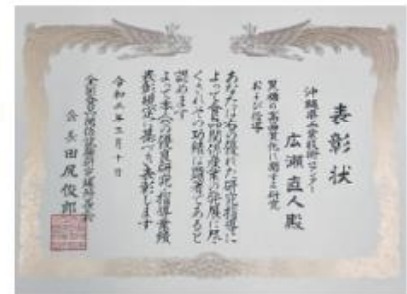
黒糖の高品質化に関する研究および指導で優良研究・指導業績表彰を受賞

令和2年度全国食品関係試験研究場所長会において、食品・醸造班の広瀬直人上席主任研究員が「優良研究・指導業績表彰」を受賞しました。この表彰は、黒糖の「黒糖の高品質化に関する研究および指導」が評価されたものです。

【受賞内容】

黒糖は、沖縄県の基幹作物であるサトウキビの搾汁液をそのまま加熱濃縮して製造する農産加工品です。沖縄県産の黒糖は、世界に類を見ない高品質を誇る、すばらしい県産加工食品のひとつです。県内では離島にある8か所のボイラー式工場を中心に、年間約8,000トンの黒糖が製造されています。黒糖のさらなる高品質化に向けて、工業技術センターでは工場の巡回指導を通じて製造工程の課題を抽出するとともに、研究成果をふまえた指導を進めています。成果の一例として、搾汁工程における微生物汚染の

改善があります。これは、搾汁工程で発生する微生物汚染が主に乳酸菌によるものであることを明らかにし、pHを指標とした汚染状況の把握と洗浄の徹底を指導したものです。また、卓上型の黒糖試験製造装置を開発しました。本機は製造条件が黒糖品質におよぼす影響の解明や、黒糖向けサトウキビ新品種の育成などの研究現場で活用されています。



【受賞記念講演会】

新型コロナウイルスの感染抑止の観点から、令和2年度はWeb上での公開(令和3年3月22日~31日)となりました。

新規開放機器のご案内

令和3年4月1日より、光造形方式造形機、粉末溶融積層方式造形機、搾汁機、水蒸気蒸留装置（アルコール用）、高速溶媒抽出装置が開放機器に追加されましたので、ご利用ください。

光造形方式造形機 使用料：570円/時間

【用途】

3DCADで作成した形状データを入力することで、光硬化樹脂（用途に応じた様々なレジン）にて出力（積層造形）することができる装置です。



メーカー：Formlabs

型式：Form2

【仕様】

最大造形サイズ：D145×W145×H175mm

積層ピッチ：0.025～0.3mm

使用材料：高靱性、耐熱性、PPライク、ゴムライク、シリコンライクなど各種光硬化樹脂（レジン）

粉末溶融積層方式造形機 使用料：3,540円/時間

【用途】

3DCADもしくは3Dスキャナーで取得した形状データに基づき、スライスされた二次元の層を繰り返し（樹脂粉末を溶融）積層することで、サポート不要で立体モデルを造形できる装置です。



メーカー：HP Inc.

型式：HP Jet Fusion 540

【仕様】

最大造形サイズ：D190×W332×H248mm

積層ピッチ：0.08mm

使用材料：ナイロン（PA12）

搾汁機 使用料：100円/時間

【用途】

スクリープレス方式により、果実などの農産物を搾汁する装置です。連続的に搾汁し、固体と液体をそれぞれ回収することが可能です。



メーカー：（株）大道産業

型式：OMST-90B型

【仕様】

搾汁能力：25～30L/時間（食品による）

スクリーンサイズ：0.5mm、1.0mm

スクリー回転数：18、36、52、72rpm

水蒸気蒸留装置（アルコール用） 使用料：100円/時間

【用途】

醸造物に水蒸気を吹き込み、含まれるエタノールを蒸発させ、冷却回収し、密度と重量から醸造物に含まれるエタノール濃度が求められます。



メーカー：日本ビュッヒ（株）

型式：DIST-700

【仕様】

測定時間約10分、必要試料量30mL程度

高速溶媒抽出装置 使用料：1,670円/時間

【用途】

多検体の固体試料中を高温高圧下で、迅速に溶媒抽出し、ろ過することができます。



メーカー：サーモフィッシャーサイエンティフィック（株）

型式：ASE-350

【仕様】

抽出溶媒：水、アルコール、酸、アルカリ等

抽出温度・圧力：室温～200℃・10 Mpa

抽出試料の目安：1g～100g

地域技術研究会のご紹介

工業技術センターでは、技術課題の解決と新技術開発の促進により、県内企業の技術力向上に寄与することを目的として、研究会を開催しています。

泡盛技術研究会

古酒の品質の明確化、品質の数量化、多様化するマーケットにおける泡盛の価値を最大化するための調査研究を実施します。

生物資源利用技術研究会

健康食品素材ライブラリと機能性データベースの活用事例を紹介し、今後の活用法等について検討します。

製造現場におけるIoT活用研究会

安価なマイコンを用いてセンシングとデータ収集の初歩的技術と知識を修得し、製造現場の「見える化、観える化、診える化」を目指すとともに、今後取り組むべき研究課題や技術支援に関する意見を集約します。

陶器技術研究会

研究課題や技術支援について情報交換するとともに、現場における釉調合技術や釉欠陥等の技術課題の解決に向けた勉強会や講習会を実施します。

製塩技術研究会

多種多様な市場ニーズに適応した塩の製造技術について、意見交換及び技術開発について検討します。

表面処理技術研究会

表面処理技術の普及を目的に、課題を集約し、今後の技術支援や表面処理事業者の県内進出に向けた取り組み方を検討します。

※詳しい活動内容については、当センターまでお問い合わせください。

令和3年度12月溶接技能者評価試験(検定試験)開催について

試験日：12月11日(土)、12日(日)

試験会場：沖縄県工業技術センター

申込期間：9月13日(月)～9月17日(金)

※ただし、定員になり次第締め切ります。

試験種目：JIS規格 アーク溶接、半自動溶接、ステンレス溶接 他
JPI規格(石油工業溶接士)、WES規格(基礎杭溶接)

※申込に来られる方は新型コロナウイルス感染拡大予防策へのご協力をお願い致します。

- ①発熱、倦怠感等の症状がある方は、沖縄県工業技術センターへの入館をご遠慮ください。
- ②正面玄関に消毒用アルコールを設置しておりますので、入館の際にはご利用下さい。
- ③入館の際には、マスク着用をお願いいたします。

※郵送(現金書留)でも受付致しておりますので、郵送希望の方は事前にお問い合わせください。

問い合わせ先：一般社団法人 沖縄県溶接協会(沖縄県工業技術センター内)

TEL:098-934-9565 FAX:098-934-9545

お問い合わせ

沖縄県工業技術センター 企画管理班

〒904-2234 沖縄県うるま市字州崎12番2

TEL 098-929-0111 FAX 098-929-0115

URL <https://www.pref.okinawa.lg.jp/site/shoko/kogyo/index.html>