

技術ニュース



2021.03
No. 83

CONTENTS

トピックス	1-2
受賞報告	2
おすすめ！技術シーズ紹介	3-5
事業報告	6-7
お知らせ	7-8



"こう・ふく・デ"の連携の可能性を考えるセミナーを開催



令和3年1月27日に、工業・福祉・デザインの連携によるものづくりの可能性を考えるセミナーをオンラインで開催しました。（配信会場：工業技術センター）

価値観の多様化や新型コロナウイルスの感染拡大など、ものづくりや福祉の分野でも予測困難な状況が続いています。そんな中、ものづくり企業と障がい者福祉事業所、そしてデザイナーが出会い、ものづくりを通じた対話を深めることで、心に響くようなモノやコトを生み出すことができるのではないかと考え、やまがたアートサポートセンターら・ら・らの武田和恵さんにご協力いただき、セミナーを企画しました。

今回は、障がい者福祉事業所との商品開発を実践し、素敵な商品を生み出している HUMORABO（ユー

モラボ）のお二人を講師に迎え、障がいがある人のアート作品を企業と一緒に商品展開していく事例や、福祉事業所のブランディングなど、ワクワクするような取り組みを紹介していただきました。

その後、工業・福祉・デザインの皆さんが混合で小グループに分かれ、ワークショップ形式の交流会も行いました。初めて異業種の方と意見を交わす方もいらっしゃいましたが、それぞれの取り組みや連携の可能性などを語り合うことで、お互いの距離を縮める有意義な機会となりました。

今回のセミナーが、ものづくり企業、障がい者福祉事業所、デザイナーの良い関係を築くきっかけとなることを期待します。



セミナーの様子



県内デザイナー情報ページ 「オンライン“デザ縁”」を開設

デザイナー探しに
ご活用ください！

県内企業がデザインを活用した製品開発やプロモーションなどに取り組むきっかけをつくることを目的に、県内で活躍するデザイナーを紹介する「オンライン“デザ縁”」ページを開設しました。新型コロナウイルス感染症拡大に伴い、今年度はデザイナーによる仕事紹介と交流会の開催が難しいことから、オンラインでマッチングを進めています。

「オンライン“デザ縁”」ページでは、県内で主にデザインを生業とする事業者・クリエイターを村山、置賜、最上、庄内のエリアごとに掲載し、それぞれのプロフィールと、これまで手掛けてきたデザインの事例を掲載しています。気になるデザイナーがいらっしゃいましたら、お気軽にお問い合わせください。

※詳細は「やまがたのデザイン」サイト内の「オンライン“デザ縁”」ページをご覧ください。

<http://www.yamagatanodesign.jp/onlinedezaen>



主 催：山形デザインコンペティション実行委員会、
事務局：工業技術センター

(担当：連携支援部 デザイン科)



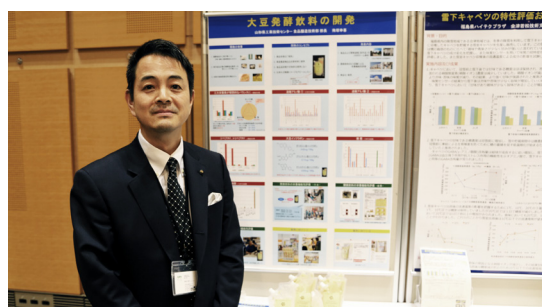
全国食品関係試験研究場所長会 「優良研究表彰」受賞

工業技術センターの研究が
全国表彰を受けました。

つくば国際会議場で開催された全国食品関係試験研究場所長会において、当センターの飛塚幸喜庄内試験場長が「優良研究・指導業績表彰」を受賞しました（令和2年2月13日）。受賞業績は「大豆発酵飲料の開発」です。

本会は、食品関係（農林水産業関連を含む）の試験研究を行っている公設試験研究機関で構成される全国組織で、毎年1回、優れた研究事例や指導業績を表彰しています。

本研究では、県産の大豆と水のみを原料とし、これに麹菌を作用させることにより美味かつ栄養機能性に優れた飲料を開発しました。研究は県内2大学、1企業と連携して行い、学術的な成果はもとより、研究が商品化に結び付いている点もまた高く評価されました。



上：ポスター発表会
下：受賞講演

(担当：庄内試験場)

電気・電子
分野

中小企業に適したロボット導入の手引

ロボット導入に向けて中小製造業が「提案依頼書」を作成するための手法と事例をまとめた設計手順書：「書き込んで使える！自動化戦略ノート」を作成しました。本手順書はご希望の方に配布しております。

ロボット導入で必要不可欠となるのが「提案依頼書」の作成です。提案依頼書は、企業側がロボットで「何をしたいのか」をはっきりさせたもので、ロボット導入の目的、必要な機能、導入にあたっての制約条件などを記載します。ロボットシステムを構築する「インテグレータ（SIer）」にとって必要な情報をまとめた仕様書となります。

「提案依頼書」を作成するための入門書は複数刊行されていますが、その多くは大企業向けの手法で、中小企業への適用が難しい場面が多いです。本書は、人材資源と財務資源の不足という中小企業の抱える問題を考慮し、専従の設計技術者がいなくとも提案依頼書を作成できるような手順を提

案しています。また本書を作成するうえで行った調査研究における具体的な現場事例を豊富に盛り込んでいますので、自動化にむけた具体的な作業フローを思い描くことができると思います。

工業技術センターが作成した設計手順書「書き込んで使える！自動化戦略ノート」が、中小企業のロボット導入の一助となれば幸いです。



(担当：連携支援部 生産性向上科)

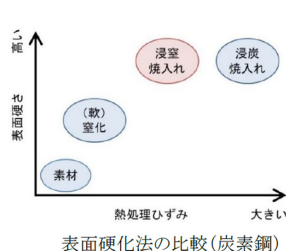
金属分野

浸窒焼入れによる鉄鋼材料の表面改質技術

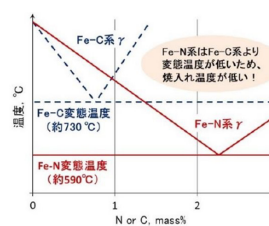
浸窒焼入れは低ひずみで高硬度が得られる新しい表面熱処理技術です。鉄鋼材料の浸窒焼入れ組織に及ぼす熱処理条件（時間、温度、 NH_3 割合）の影響を検討しました。

浸窒焼入れは、耐摩耗性や耐疲労性を向上させる鉄鋼材料の表面硬化法の一つです。鋼表面に窒素を浸透拡散させ急冷することにより、硬質な窒素マルテンサイトから成る焼入れ層が形成されます。また、鉄 - 窒素系は鉄 - 炭素系と比較して変態温度が低いため、低温処理が可能で熱処理による変形が少ない特徴があります。

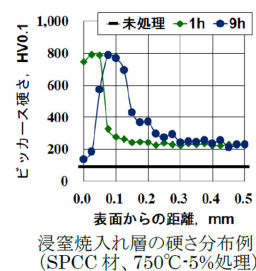
研究の結果、1) 浸炭焼入れと同等 (700HV) の硬質な焼入れ層が生成すること、2) 熱処理条件に応じて、焼入れ層表面に異常組織（ボイド、フェライト）が生成すること、3) 窒素濃度が焼入れ層の形態に影響する可能性を確認しました。浸窒焼入れにおいては、鋼表面に浸透拡散する窒素量の制御が重要であることが分かりました。



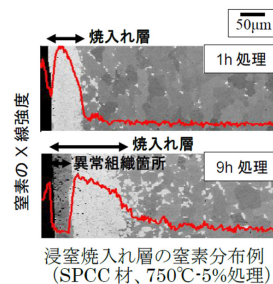
表面硬化法の比較（炭素鋼）



鉄-窒素系状態図の特徴



浸窒焼入れ層の硬さ分布例 (SPCC 材、750°C・5%処理)



浸窒焼入れ層の窒素分布例 (SPCC 材、750°C・5%処理)

(担当：庄内試験場 機電技術部)

電子分野

振動型触覚デバイス

電磁力で振動する触覚デバイスを開発し、2次元平面コイルによる点字用デバイスの動作を確認しました。

IoTによって機器から得られる膨大な情報を人間に伝達する手段の一つに触覚があり、振動デバイスを用いることで、点字（図1）のような2次元構造の情報も、触覚で伝達することができるようになります。そこで、永久磁石とコイルで構成された振動デバイス（図2）と制御システム（図3）を開発しました。

周波数による振幅の変化を測定したのち、触覚で振動を確認したところ、単独の振動点を持つ実験用デバイス（図4）では、交流電流の周波数が170Hz程のときに認識しやすいことが分かりました。一方、点字状に振動点を配置したインダクタ型デバイス（図5）では、触覚ではかすかに振動を感じる程度で、振動点の識別までには至りま

せんでした。点字サイズの振動点を識別するためには、制御電源の高出力化や、より大電流を流せるような振動デバイスへの構造の改良が必要です。

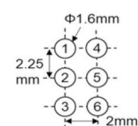


図1 点字の配置



図2 振動デバイスの原理

図3 開発した制御システム

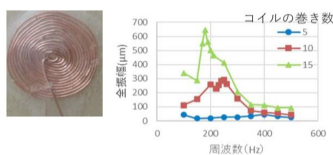


図4 実験用デバイスの全振幅

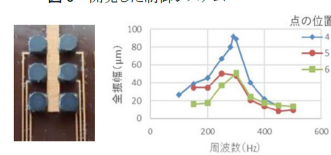


図5 インダクタ型デバイスの全振幅

（担当：電子情報システム部 電子情報グループ）

MEMS分野

微細3次元構造転写技術

構造色を示すモルフォ蝶の鱗粉のような微細3次元構造を有する金型（Si型）を作製し、熱インプリントによる樹脂への形状転写を行いました。転写された微細構造により特定の波長領域で反射強度が強くなりました。

MEMS技術を用いて μm ～数百nmの微細3次元構造（多段フィン）を有するSi金型を作製し、熱インプリントにより樹脂表面に形状を転写しました（図1）。成形品の光学特性を評価したところ、多段フィン（0.2 μm ピッチ）が転写された成形品では、フィンが無い成形品に比べて380～600nmの領域で反射強度が強くなり、微細構造による波長選択的な光学特性を示しました（図2）。

モルフォ蝶の鱗粉構造のような機能性を有する3次元微細構造をより簡便に作製するための方法として、型を用いた樹脂成形について検討しました。MEMSプロセスを用いて、モルフォ蝶の鱗粉構造に類似した μm オーダーの筋（リッジ）構造と数百nmピッチの多段フィン構造を有する微

細3次元構造金型を作製しました。作製した金型を用いた熱インプリントにより、樹脂（COP）表面に微細構造を転写しました。金型の多段フィンは離型方向に傾斜しているため、充填された樹脂がスムーズに離型し、繰り返し成形（10回）が可能であることを確認しました。

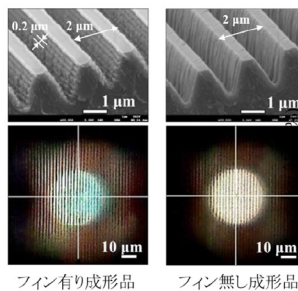


図1 成形品のSEM画像と反射光イメージ

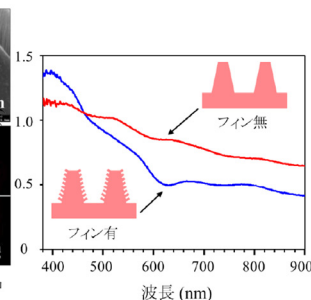


図2 成形品の反射率測定結果

（担当：電子情報システム部 MEMS グループ）

MEMS分野

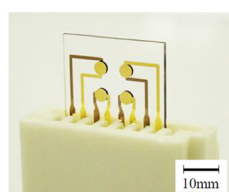
共振型マルチモーダルセンサ

MEMS 振動子の共振を利用し、さまざまなにおいを検知可能なマルチモーダルセンサを開発しました。振動子上ににおい分子を吸着する複数の感応膜を形成し、実環境にある食品等のにおい識別に成功しました。

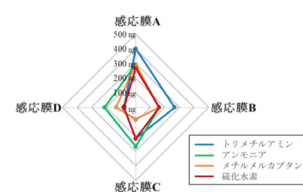
本研究では生活環境中の悪臭検出に適した材料選定を行ったため、例えば介護分野では排泄検知、医療分野では呼吸や排泄のにおいから健康管理、家庭では生ごみの腐敗・調理中の焦げの検知への活用が期待できます。また、適正な感応膜選定を実施することで、例えば果実の熟度やお酒の品質評価など、これまで人間の感応評価に頼ってきた“におい”に対して定量的な評価を実現することが期待されます。

本センサは、水晶基板の表面・裏面に直径1mmの電極を配置して作製した共振子上に感応膜を成膜するだけのシンプルな構造です。センサににおい分子が吸着すると共振周波数が変化す

ため、それを外部回路で検出します。外部回路は水晶振動子の駆動回路なので非常にシンプルな構成で実現可能です。感応膜材料には、幅広いにおい分子への応答が期待できるよう、フェニル基のような環状構造を持つ材料、もしくは高分子材料を選定いたしました。



においセンサ



においセンサの応答性

(担当：電子情報システム部 MEMS グループ)

食品分野

燻製香の調整技術

燻製時間、調味、食品成分と燻製香の強さとの関係を明らかにしました。既報の樹種と燻製香との関係と併せて、燻製香の調整について支援します。

分単位の燻製時間の変更と水分や塩分といった食品成分の変化により、燻製香の強さなどの調整が可能です。燻製製品の燻製香の強さを測定し、数値化することで、客観的な比較ができます。

燻製香は燻製時間とともに強くなりますが、一定時間を過ぎると飽和状態になり、強さの変化がなくなります。燻製香の強さは、食品の水分や塩分、糖分等の成分によっても変化します。寒天を標準試料とした燻製実験により、塩分が多い食品では燻製香成分は減少し、糖分が多い食品では燻製香成分が増加することがわかりました(図1、2)。

また、燻製漬物(沢庵)での実験から、乾燥による水分低下で燻製香が弱くなることがわかりました(図3)。これら、調味や乾燥等の組み合わ

せで水分や塩分などの食品成分を調整することにより、燻製香の強弱をコントロールすることが可能になりました。

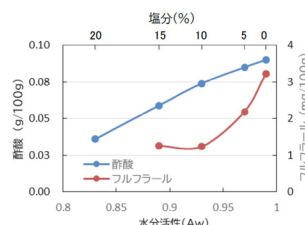


図1 塩分と燻製香成分濃度の関係

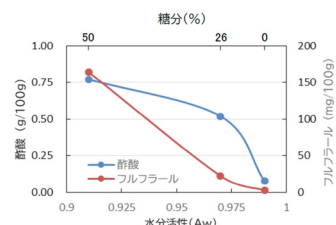


図2 糖分と燻製香成分濃度の関係

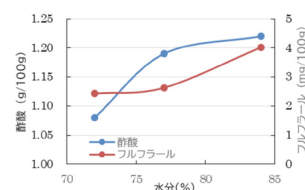


図3 水分と燻製香成分濃度の関係

(担当：食品醸造技術部 食品グループ)



IoT イノベーションセンター開所セミナーを開催



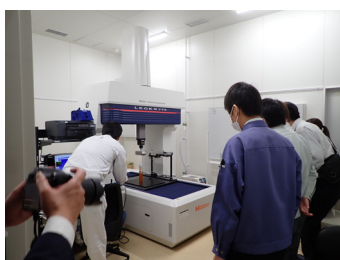
競輪の補助事業

県内ものづくり企業による IoT 関連分野への参入促進へ向けて、製品開発に必要な知識や技術を有する人材を育成するため、IoT イノベーションセンターに新たに導入した設備・機器の利活用セミナーを競輪の補助事業を活用し開催しました。

1) 三次元測定の基礎

- ・開催日：10月15日（木）13:30～15:30
- ・会場：山形県工業技術センター
- ・研修装置：超高精度三次元測定機

製作したモノの形状や寸法を計ることができる「三次元測定機」の正しい使い方を習得するために、ものづくり企業など15名が参加し、測定の誤差要因や測定器具の選定、日々の保守・点検項目など、基礎的な知識を身に付けました。



2) スペアナの使い方と最新機能について

- ・開催日：10月30日（金）10:00～16:15
- ・会場：山形県工業技術センター
- ・研修装置：放射エミッション試験装置など

EMC 試験を行うにあたり、「どの周波数が、どれくらいの強さで電磁波（ノイズ）が出ているのか」を測定する際に必要不可欠である「スペクトラムアナライザー」の活用方法について、ものづくり企業など3名が参加し学びました。最新の装置で、試験時間が短縮できることを、実機を操作しながら、実感していただきました。



3) 振動計測の基礎

- ・開催日：11月10日（火）13:00～17:00
- ・会場：山形県工業技術センター
- ・研修装置：振動解析システム

製品の品質向上や日々の工程管理等において、発生する振動を測ることは、重要な手段となります。今回は、ものづくり企業11名が参加し、振動を読み解くために必要な用語や計測の基本となる物理的知識を習得し、実際に扇風機で発生する振動を計測しました。



4) 光電子分光分析の基礎

- ・開催日：11月18日（水）13:30～15:00
- ・会場：オンラインセミナー
- ・研修装置：光電子分光分析装置

金属や半導体などの表面に含まれる元素および化学結合状態を分析する手法として、X線光電子分光分析法があります。試料の極表面や深さ方向を分析したい場合は非常に有効なツールです。今回は、オンラインで11名が参加し、その分析法の原理や特長について学びました。



5) 電子プローブマイクロアナライザー (EPMA) の基礎と活用方法

- ・開催日：11月19日（木）10:00～17:00
- ・会場：山形県工業技術センター
- ・研修装置：電子プローブマイクロアナライザー
金属試料の微小領域に対して、どのような元素がどのように分布するかを調べる際に有効なEPMA分析について、ものづくり企業11名が参加し学びました。測定原理や分析したデータの解析方法などについて座学で学んだ後、装置を使った実習も行いました。



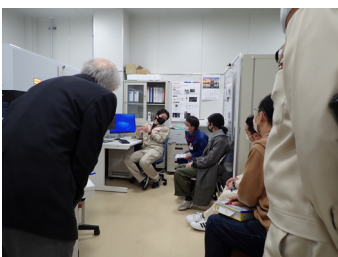
6) ノイズ対策の基礎

- ・開催日：11月20日（金）9:30～12:00、13:15～15:45
- ・会場：山形県高度技術研究開発センター および山形県工業技術センター
- ・研修装置：EMC試験装置全般
開発した電子機器において、発生するノイズを低減することは重要となります。そのため、本研修では、ものづくり企業9名が参加し、ノイズが発生する原因、ノイズを低減する部品やその使用方法など、実習を通して学びました。



7) X線CT観察の基礎

- ・開催日：11月25日（水）13:00～17:00
- ・会場：山形県工業技術センター
- ・研修装置：マイクロフォーカスX線CTシステム
製造した製品や開発した試作品の内部を非破壊で検査するX線CTを使いこなすために、ものづくり企業4名が参加し、X線透視とX線CTの違いやX線CT装置のしくみ、解析事例などを学びました。また、実習を通し、X線CTの基礎から応用まで様々な使い方を習得しました。



8) 構造解析の基礎

- ・開催日：11月27日（金）10:00～16:00
- ・会場：山形県工業技術センター
- ・研修装置：汎用シミュレーションシステム
短時間で最適な製品設計を実現できるシミュレーションシステムを活用するため、ものづくり企業9名が参加しました。本セミナーにおいて、シミュレーションシステムでできることは何かを学び、応力解析や伝熱解析、熱応力解析の実習を行いました。



経済産業省 地域イノベーション基盤整備事業 採択事業

『微生物資源をフル活用した新規発酵食品イノベーション創出事業』

本事業は、県内製造業者数で最多の食料品製造業界に向けて、新たな発酵食品の開発を促進・支援するため、開発に必要な装置を整備するとともに、利用方法の研修を実施するものです。本年2月（一部4月）より装置を一般に開放し、企業の皆様よりご利用いただいております。新たな発酵食品開発に意欲のある方や自社製品の微生物や成分を高度に分析したい方など、ご利用をお待ちしております。遠慮なくご相談ください。

整備装置名称
微生物分類同定分析装置
窒素たんばく分析装置
ガスクロマトグラフ質量分析装置
全自動糖分析装置
醸造成分自動分析装置
発酵食品試作ライン
日本酒試作ライン
ワイン試作ライン

（担当：連携支援部 企画調整室）



令和3年度 山形県製造業技術者研修のご案内

令和3年度の山形県製造業技術者研修では、ものづくりの生産現場で役立つ技術・知識を習得していただくため、下記の10課程を予定しています。皆様のご参加をお待ちしております。

課 程	時期	時間	概 要
切削加工・ 研削加工技術	5月	12	切削加工および研削加工について、講義および実習を通じて基礎的かつ実践的な技術力の習得を図る。
食品の安全管理技術	6月	12	食品製造における安全管理項目として重要な、①微生物検査、②異物鑑別、③アレルギー物質の検査、について基本技術の習得を目標とする。
EMC ノイズ対策・ ノイズ測定機器操作	6月	10	EMC 技術の基礎、中でも重要なノイズ対策について学ぶ。また、IoT イノベーションセンターの装置を用いて、ノイズ測定機器の説明とその操作方法の実習を行う。
品質管理	7月	24	品質管理の考え方と実践を具体的な事例を通して学び、品質管理体制の構築の手法を習得する。
清酒製造技術	8～10月	36	各県を代表する有力杜氏や技術者を招聘し、技術解説を行っていただくとともに、酒質の変遷や今後の市場動向等について学習する。
不良解析技術（庄内）	9月	12	製造現場で発生する製品の欠陥・異物混入等を解決するために必要となる観察（光学的観察・内部観察）および分析（金属・樹脂）に関する基礎的な手法を習得する。
信頼性技術と加速試験 の基礎（置賜）	10月	10	電子機器製造業を中心に重要性が高まる「信頼性」について、その概念から、基本的な信頼性技法、品質トラブルを未然に防ぐための考え方、加速試験の種類とデータ解析方法、部品調達の留意点までを、置賜試験場の試験装置の紹介を交えながら学ぶ。
プラスチック射出成形 と物性評価	10月	12	プラスチック射出成形の基礎とプラスチック材料の機械的特性及び破面観察の基本的な方法を習得し、プラスチック材料を利用する上での基礎的知識を学ぶ。
異物解析技術入門	10月	12	赤外分光分析装置（FT-IR）、環境制御型走査電子顕微鏡（E-SEM）及び蛍光エックス線分析装置（XRF）を中心とした分析機器の原理や機能について、実際の装置の操作実習を通して学習する。また、分析に係る試料作製法や取得したデータの解析法等、現場で活用できる知識を習得する。
製品設計・製造に 役立つ金属材料学	11月	12	工業製品の設計・製造に不可欠な材料について、鉄系材料を中心として基礎的な知識を習得する。また、強度試験、硬さ試験、組織観察等を通じて、金属材料の評価方法を学ぶとともに、材料の特性と組織の関係等についても理解を深める。

* 研修内容及び研修時期は、一部変更になる場合があります。

【お問い合わせ先】（公財）山形県産業技術振興機構 研修課 TEL 023-647-3154 FAX 023-647-3139

山形県工業技術センター

<http://www.yrit.pref.yamagata.jp/>

〒990-2473 山形市松栄 2-2-1 TEL 023-644-3222 FAX 023-644-3228

置賜試験場 TEL 0238-37-2424 FAX 0238-37-2426

庄内試験場 TEL 0235-66-4227 FAX 0235-66-4430

技術ニュース No. 83（2021.03）令和3年3月15日発行、編集・発行：山形県工業技術センター 連携支援部デザイン科