

とっとり 技術 NEWS

No. 32

2024年10月発行



■ 特集 センター機器の活用と提案

- プラスチックなどの物性評価に困ったときに（電子・有機素材研究所）
- 「その素材大丈夫!?」～環境試験で確認すれば安心です～（機械素材研究所）
- フードロス対策や販路拡大に向けた「賞味期限の長い商品設計」を目指して（食品開発研究所）

■ キニナルキーワード

- 予知保全～重大な故障が発生する前の予兆を見逃さない技術～
- 生成AI～生成AIで、業務の効率化を～

■ 技術支援企業紹介 ～県内企業の新製品・新技術～

- 電動アシスト自転車用ユニット状態可視化装置の開発～株式会社エンドウ商事～
- 金属製品の引張試験治具の改良～サンライズ工業株式会社～

■ センターお知らせ

- 令和6年度 鳥取県産業技術センター活動成果発表会開催のご案内



センター機器の活用と提案

鳥取県産業技術センターでは、企業の皆様の研究開発や品質管理にご活用いただける最新の試験研究用機器を保有しています。本号では、各種機器の中から「物性評価」「環境試験」「高温殺菌」に関する機器をご紹介します。目的・用途に応じて、お気軽にセンターにご相談ください。



機器の検索、ご利用案内などは
こちらからご確認いただけます

「プラスチックなどの物性評価に困ったときに」

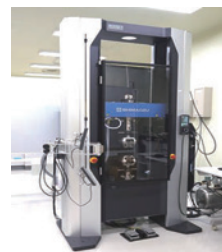
電子・有機素材研究所 有機材料グループ 谷岡、村田

プラスチック、フィルム、ゴムなどの物性評価

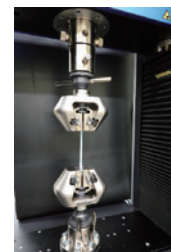
ものづくりにおいては、材料の品質や安全性にまつわる特性を調べ、正しい材料を選択することが必要です。そのためには、材料試験による物性評価が欠かせません。ここでは、プラスチック、フィルム、ゴムなどの物性評価に役立つ装置をご紹介します。

■ 材料試験機

引張強さを測定、評価することができます。フィルム、ゴム等の引張伸びの大きな材料についてもビデオカメラ方式の伸び計により引張伸びを測定することができます。また、治具類の交換により曲げ強さ、圧縮強さ等も測定、評価することができます。



材料試験機



引張試験の例

■ シャルピー衝撃試験機

振り子型になったハンマーで試験片に衝撃を与え、破壊に要したエネルギーからその材料の衝撃強さを求めます。材料の耐衝撃性、粘り強さ、脆さを測定、評価することができます。



シャルピー衝撃試験機



表面測定機

■ 表面測定機

荷重をかけた際の試験片と引掻針などの試験治具との摩擦抵抗から引掻抵抗、剥離抵抗を測定することができます。材料の滑りやすさや耐久性についても評価することができます。

温度による物性変化を評価

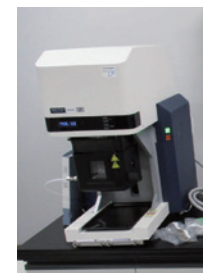
電子部品などにもプラスチック、高分子材料が使用されています。プラスチックは熱で膨張・収縮や変形しますし、電子部品は熱膨張係数（温度による膨張のしやすさ）の異なる材料により構成されています。そのため製品の使用温度での物性を把握することは重要です。ここでは、温度による物性変化の評価に役立つ装置をご紹介します。

■ 熱機械分析装置 (TMA)

試料を加熱・冷却した際の寸法変化を測定することにより、試料の熱による膨張のしやすさ、軟化温度のほか、フィルムの収縮温度などを測定することができます。

■ 動的粘弾性分析装置 (DMA)

DMAでは温度による弾性成分に対応する貯蔵弾性率と粘性成分に対応する損失弾性率などの強度変化を測定できます。プラスチックに含まれる添加剤の種類や添加量による強度変化のほか、成形加工条件や熱処理条件の違いによる強度変化も評価することができます。



右：動的粘弾性分析装置
左：熱機械分析装置

■ 材料試験機<恒温槽使用試験>

恒温槽内で引張、曲げ、圧縮試験を行うことにより、加熱条件、冷却条件での実用的な機械特性を評価することができます。



「その素材大丈夫!?」～環境試験で確認すれば安心です～

機械素材研究所 機械・無機材料グループ 田中、松田

環境試験も様々、 目的に合った試験 方法を提案します

製品の開発や設計において、使用する素材の選定は非常に重要です。しかし、環境条件にどの程度耐えられるのかを確認しなければ、製品の耐久性や安全性が損なわれる可能性があります。ここでは、素材の耐久性を確認するための主な環境試験についてご紹介します。

■ 耐候性試験（サンシャイン耐候性試験機）

樹脂や塗膜が紫外線や日光、降雨、温度変化などの自然環境にどの程度耐えられるかを確認する試験です。色あせや劣化、機能の低下がないかを確認し、製品の品質を維持するためのデータを取得します。



サンシャイン
耐候性試験機



冷熱温度
繰返し試験機

■ 温湿度への耐久性試験（冷熱温度繰返し試験機、恒温恒湿器）

端子や電子部品などが、温度や湿度の変化にどの程度耐えられるかを確認する試験です。温湿度の変化による素材の膨張・収縮、結露や劣化などが発生しないかを確認し、製品の信頼性を評価します。

■ 耐食性試験（中性塩水噴霧試験機、キヤス試験機）

金属や合金が、湿気や塩分、化学薬品などの腐食環境下でどの程度劣化するかを確認する試験です。塩水や酸性の液体を噴霧するなどして、実際の使用環境を模した条件で行います。長期間の使用において、素材が錆びたり腐食したりしないかを確認します。



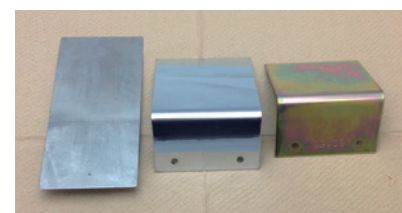
中性塩水噴霧試験機

塩水をスプレー！ 促進腐食試験で 耐食性を評価

ここでは、環境試験の中でも耐食性試験について詳しくご紹介します。中性塩水噴霧試験やキヤス試験は、金属の耐食性を短時間で評価でき、製品の品質保証や寿命の評価に役立つため、家電、自動車部品や建築資材など多くの業界で実施が求められています。

■ 中性塩水噴霧試験

金属表面の耐食性を確認する最も一般的な試験方法です。海洋環境や道路に散布される融雪剤などの塩分にさらされる環境を再現し、製品の錆びや腐食の進行を評価します。単純な屋外暴露だと数ヶ月～数年かかるところ、温度が一定に保たれた槽内で中性の塩水を試験片にスプレーすることで、数時間～数日で結果が得られます。



塩水噴霧
72h

■ キヤス試験（CASS: Copper-Accelerated Acetic Acid Salt Spray）

キヤス試験は、塩水噴霧試験の強化版として位置付けられており、さらに厳しい腐食環境を再現するために実施されます。塩水に酢酸と塩化銅を添加した液をスプレーすることで、より強く腐食が促進されます。例えば、めっき皮膜やステンレス鋼など、素材が高耐食性であるため中性塩水噴霧では違いが出にくい場合に適用できます。

これらの試験を通じて製品の安全性や信頼性を確保することができ、ユーザーに長く安心して使用される製品作りが可能となります。



冷間圧延鋼 ニッケルクロムめっき品 亜鉛クロメート処理品

フードロス対策や販路拡大に向けた「賞味期限の長い商品設計」を目指して

食品開発研究所 食品加工グループ 仁木

食品廃棄や災害用備蓄への社会的対応や、地域製品の販路拡大に向けて、賞味期限の長い商品のニーズが高まっています。

- ✓ 食べる機会を失った**フードロス**の増加
- ✓ 地震や大雨などの災害に備え、**災害用備蓄食品**の需要が増加
- ✓ 生産地域でしか販売することができなかった食品の**販路拡大**

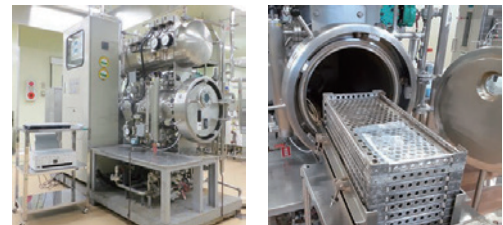
▶ 今回は賞味期限の長い商品を開発するための**“殺菌機”**、**“乾燥機”**をご紹介します！

高水分商品の高温殺菌

高温殺菌することで腐敗・食中毒を起こす微生物を減らし、腐りにくい商品を開発することができます。今回は高温殺菌機のレトルト試験機と小容量液体連続殺菌試験装置をご紹介します。

■レトルト試験機

レトルト食品の開発、試作検討に使用する装置です。食品中央部を120℃で4分間、または同等の熱がかかる状態に加圧加熱して殺菌することができます。レトルト殺菌条件（加圧・加熱条件）の検討だけでなく殺菌と同時に調理も行えるため、処理後の性状変化の観察にも利用できます。



レトルト試験機

■小容量液体連続殺菌試験装置

小容量の飲料や調味料、固形物や繊維質を含む製品、粘度の高い製品でも連続して殺菌できる装置です。エキス、ドレッシングなど低～中粘性の商品や5mm以下の固形物を含む商品の殺菌にも対応しており、クリーンブース内で瓶や袋に定量充填することもできます。



小容量液体連続殺菌試験装置

低水分設計を目指す乾燥機

製品を乾燥させると水分が無くなり菌の繁殖を抑えるだけでなく、軽量化に加え利便性も向上します。今回は乾燥機の中でも真空凍結乾燥機と通風乾燥機をご紹介します。

■真空凍結乾燥機

食品を凍結後に真空条件下で乾燥させることにより、形状や栄養成分、風味や色調等を損なうことなく乾燥させる装置です。その乾燥品はフリーズドライとも呼ばれ、お湯をかけることで復元するためインスタントの味噌汁だけでなく、クリームパスタやカツ丼などを乾燥品にした商品も販売されています。予備凍結から乾燥まで一連の試験をすることができます。



真空凍結乾燥機

■通風乾燥機

温風により加熱乾燥する装置です。シンプルな方法ですが、コストも比較的安いいため機械を導入しやすいメリットがあります。干し柿などの様々なドライフルーツの製造や食品素材の乾燥・粉末化に利用できます。



通風乾燥機

ご相談、お問合せ先 / 食品開発研究所（境港市巾野町2032-3 TEL:0859-44-6121）

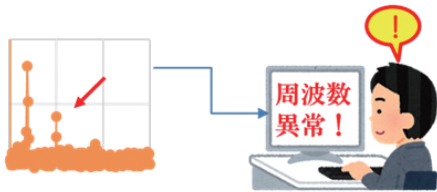
産業技術のキーワードを通じて当センターが、企業の皆様にお役に立てる内容をご紹介します。

予知保全

～重大な故障が発生する前の予兆を見逃さない技術～

工場の製造装置に大きな不具合が生じると、製造が滞るだけでなく、修繕に多くの時間と費用がかかります。これを防ぐための一般的な対策が「予防保全」です。予防保全とは、定期的に保守と部品交換を行う方法ですが、これらには本来必要のない部品交換代や人件費などのコストが発生することがあります。一方、近年、対策方法として注目されている「予知保全」は、センサを用いて製造装置の状態を常に監視し、故障の前兆となる現象を検知します。さらに、IoT技術を活用した状態監視により、重大な故障が発生する前に小さな予兆を通知する技術も開発が進んでいます。この予兆により不具合箇所を特定し、必要に応じて点検や部品交換を行うため、必要最低限のコストに抑えることができます。これにより製造装置の稼働率を高め、コスト削減と生産性向上を図ることが可能となります。予知保全は、工場の効率的な運営に欠かせない手法として、今後ますます重要性を増していきます。

センターでは予知保全に関連した研究として、製造装置の非接触振動計測技術の開発に取り組んでいます。この技術により、曲面・高温・回転体などのセンサ取り付けが困難な箇所の振動周波数や共振の異常を即座に検知することが可能となります。本技術を活用してみたい方はぜひお問い合わせください。



■ 電子・有機素材研究所 電子システムグループ
上席研究員 吉田 大一郎

生成AI

～生成AIで、業務の効率化を～

生成AIとは、機械学習の一種で、使用者の命令（プロンプト）で文章、画像などのコンテンツを自動的に作り出す技術です。この技術は、大規模なデータセットからパターンを学習してモデルを作成し、まるで人間が作ったかのような成果物を生成します。しかし、生成AI自体は、命令も成果物の内容も理解していません。例えば、文章を作成する際には、1つの単語から、次に出現する確率の高い単語を逐次選択して並べているだけなので、単語の予測によっては、間違った情報となる場合があります。文章としてはもってもらいたいため、ハルシネーション（使用者の誤認）を招きかねません。これを回避する技術であるRAG（テキスト生成に信頼性の高い独自の外部情報を組み合わせる技術）を使用すると、自らが用意したデータベースを用いて、誤った情報が出力されるのを減らすことができます。業務で生成AIを効果的に活用するには、こうした技術の活用が必須です。

また、生成AIで生産工程の効率化を進める例として、プログラムの自動生成があります。“したいこと”をプロンプトとし、生成AIに入力すると“プログラム”が出力されます。プログラミングが必要なシステム開発等を行う場合、“プログラム”作成経験が少ない企業にとっては、生成AIは有効な開発ツールとなります。

当センターでは、生成AIを活用したプログラム作成、生成AIのモデル作成・AI自動検査システムの構築等、生成AIの幅広い工程活用についてサポートしています。関連するスキルの習得が可能な研修も開催していますので、お気軽にお問い合わせください。



生成AIを使用した画像作成

■ 電子・有機素材研究所 電子システムグループ
研究員 田中 章浩

電動アシスト自転車用ユニット状態可視化装置の開発 ～製品品質とアフターサービス向上に向けた取組～

株式会社エンドウ商事

事業の概要と経緯

当社では、海外で製造された電動アシスト自転車を、国内で動作確認を行い出荷、販売しております。市場で故障が発生した際、従来より不具合発生個所の特定が困難であり、市販の故障診断装置などもないため、対応する作業者の勘が頼りで作業効率が悪く負担が大きい、といった課題がありました。

そこで電動アシスト機能を構成するユニットに接続し、目視で故障原因が判別できる検査装置を開発することとしました。産業技術センターで電子システムに関する研究開発をしているということで、開発にご協力いただきました。

開発した検査装置は液晶表示を備え、電動アシストユニットの通信状態を表示できます。市場より返品された各部品ごとにテスト可能となり、不具合を正確かつ容易に可視化できることで、正確な故障原因や交換部品の特定が可能となり、誤判断の回避、作業時間の短縮等を実現することができるようになりました。

センターとの関わり

弊社は、米子市で海外製造の自転車を輸入して販売している会社です。近年、人気のある電動アシスト自転車も輸入、販売しています。その電動アシスト自転車ですが、一般部品の故障はもとより電気部品の故障も発生いたします。そこで、故障の発生を少しでも減らす事が出来ないかという考えから、産業技術センターに技術相談をさせて頂いたのがきっかけです。

最初に、機械研究所の方に配線格納ボックスの形状について相談させて頂きました。相談の際に、電気部品については何か相談できないかという事でたずねたところ、電子・有機素材研究所を紹介され、色々と相談させて頂いた結果、今回ご案内頂いた検査装置の試作をご提案いただき、設計、製作することができました。

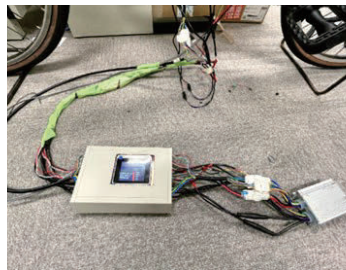
今後の展開

今回開発した装置は、自転車販売台数が多い首都圏の販売拠点への展開を考えています。現場では不具合と思われるユニットを交換することで対応しているのが現状ですが、今後は良品を交換してしまう無駄が省けたり、迅速かつ的確な不具合部品の特定などに繋がると期待しております。

また、この度の開発をきっかけとして、自社での電氣的な信号解析や、バッテリーの劣化状態の検査などを行うための装置導入を行い、社員のスキルアップとともに、一層の品質向上に向けて取り組みを進めることとしています。



販売している電動アシスト自転車（一例）



試作した可視化装置の外観



装置の検査表示例

【企業名】	株式会社エンドウ商事
所在地	鳥取県米子市両三柳 5065
電話	0859-32-1710
URL	https://www.all-endo.co.jp/
事業内容	自転車・サイクルパーツ・子供乗車アウトドア用品・介護用品

企業様のコメント



弊社取扱の電動アシスト自転車をより安心して使用して頂くため、今回の検査装置を利用し、電気部品の故障に関する情報を集めメーカーにフィードバックする事で品質向上に取組んで参ります。

(株) エンドウ商事 総務部長 八幡 泰彦 氏

担当研究員のコメント

センターの電気電子技術を活かして、装置開発の支援をすることができました。今後も現場サポートの信頼性・効率向上に貢献できればと思います。

電子・有機素材研究所
電子システムグループ
主任研究員 山根 知之

金属製品の引張試験治具の改良

～破損要因分析からシミュレーション活用による形状提案～

サンライズ工業株式会社

事業の概要と経緯

弊社は、建築・土木の締結部品や施工アンカーボルト等を製造販売しています。製造製品の中には、汎用治具では引張試験できない特殊な形状があります。特殊形状の客先での品質管理のため、製品とともに専用の試験治具を提供しています。

このたび、この試験治具を用いて客先で試験を行ったところ、治具の耐久性に問題があることがわかりました。弊社では各種サイズの製品を取り揃えていますが、最も寸法の大きい製品の治具でこの問題が発生しました。

そこで、産業技術センターに破損原因の究明と対策に関する相談をしました。

センターとの関わり

弊社は産業技術センターの複数の研究員と交流があり、機器利用や依頼試験、人材育成などを活用して製品や製造技術の支援を頂いています。

今回も同様に相談したところ、電子顕微鏡による破断面観察やコンピュータシミュレーションによる試験治具の応力解析の提案を頂きました。

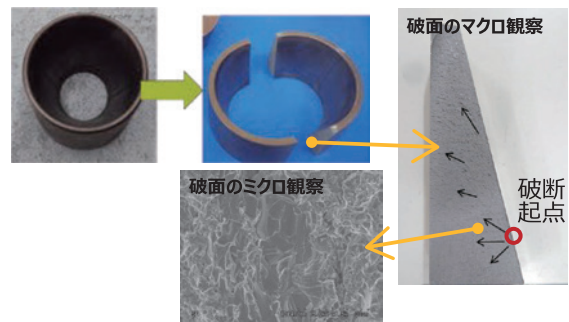
破損した治具の破断面観察の結果、破断面には治具に対して過大な荷重が加わっていることがわかりました。特に大きな荷重が発生している箇所についても推定頂きました。

また、この観察結果を踏まえて、コンピュータシミュレーションを用いて既存治具の応力評価を行ったところ、破断面観察で推定した破壊の起点とシミュレーションで最大応力発生する箇所が一致しました。この試験治具は複数の部品で構成されていますが、一部で部品同士が片当たりする箇所があり、その部分に大きな応力が発生することがわかりました。

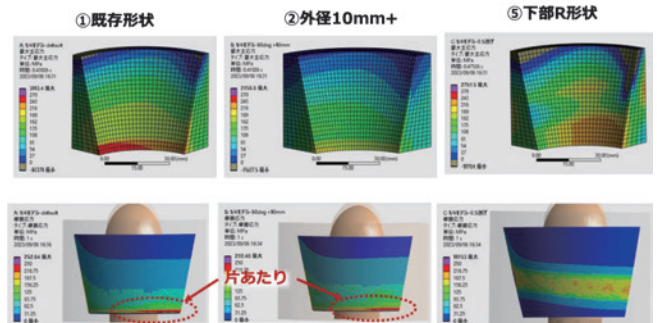
そこで、片当たりを回避するための治具形状についてシミュレーションで各種検討を行い、片当たりが発生しない治具形状を提案頂きました。その形状に基づいて製作した改良治具を客先に提供することができました。

今後の展開

弊社では、これまでも研究開発・品質管理・クレーン対応等で産業技術センターにシミュレーションや強度評価・材質評価・形状評価などの技術的な支援を頂きました。今後も、製品開発や製造工程における課題について、様々な手法を活用し解決していきたいと考えています。



破断面分析



シミュレーション解析

【企業名】	サンライズ工業株式会社
所在地	鳥取県鳥取市国府町庁 117-1
電話	0857-23-2731
URL	https://sunrise-anchor.co.jp
事業内容	あと施工アンカーの製造、販売 各種鋼球の製造、販売 表面処理加工（イオンプレーティング） 受託加工

企業様のコメント



破損の原因がつかめぬままの改善だと無駄に重厚長大となるが、色々なコストを抑えながら耐久性と最低限軽量の治具ができたのはシミュレーションのおかげ。時間を売る会社として「悩むよりシミュレーション」でさらにスピードアップを目指せます。

サンライズ工業（株） 取締役 三木 祥司 氏

担当研究員のコメント

実験、分析評価、シミュレーションなど、さまざまな手法を組み合わせることで課題解決や製造技術の開発支援を行っています。ぜひご利用ください。

機械素材研究所
機械・無機材料グループ
グループ長 佐藤 崇弘
主任研究員 松田 知子

今年は、
動画配信!

産業技術センターの
活用方法をご提案します

参加
無料

令和6年度 活動成果発表会

企業の皆さまに産業技術センターの活動を知っていただき “もっと” 活用していただくために「活動成果発表会」を開催し、当センターの重点事業や研究成果、人材育成、技術支援の事例を紹介いたします。

本年度は、時間に縛られず、何度でも聴講いただけるよう、**発表動画を一定期間配信する方式**で開催します。異分野の技術にも課題解決のヒントが隠されているかもしれません。ご都合が良い時間にご覧ください。

【動画配信期間】

開催期間中、ご都合がよい時間に何度でも視聴できます!

令和6年 11月25日(月) ~ 12月10日(火)

【発表内容】

(1) 産業技術センター「重点プロジェクト」等の活動事例紹介

- ① 重点プロジェクト「DX推進による生産性向上」
- ② SDGs・カーボンニュートラルに向けた取組み「グリーンものづくり新技術普及事業」
- ③ 重点プロジェクト「フードテックを活用したフードロスの削減と食品の高付加価値化」

① 【DX推進による生産性向上】	② 【SDGs・カーボンニュートラル】	③ 【フードロス解消・フードテック活用】
<p>“見える化”を可能にするIoT機器「DXPOT」の解説と使用事例</p> <p>～スモールスタートから始めるDX～</p> <p>電子・有機素材研究所 研究員 田中 章浩</p>	<p>トポロジー最適化による製品の性能向上と資源節約</p> <p>～熱処理用トレイの軽量化～</p> <p>機械素材研究所 研究員 亀崎 高志</p>	<p>フードロス素材やフードテック技術を活用した食品開発</p> <p>～液体カプセル化食品の事例紹介～</p> <p>食品開発研究所 グループ長 杉本 優子</p>
 <p>DXの第一歩である“見える化”を容易に体験することができIoTプラットフォーム「DXPOT」を開発しました。このプラットフォームの使い方や活用方法・使用事例を紹介します。</p>	 <p>焼入れなどの熱処理工程で使用されるトレイの軽量化に取組みました。軽量化の解析にトポロジー最適化を用いることで、必要な強度や剛性を維持したまま軽量化することができた事例を紹介します。</p>	 <p>企業からアップサイクルの要望があったフードロス素材や、センター独自のフードテックによる新しい食品開発について、これまでの成果を報告します。成果事例として、液体カプセル化食品の動向について紹介します。</p>

(2) 各研究所の活動成果発表

- ① 電子・有機素材研究所 (鳥取市) : 木材・ゴム・プラスチックの評価、非接触振動計測、EMC試験
- ② 機械素材研究所 (米子市) : 医療機器開発、水素バリア皮膜、微小金属のマイクロ組織観察
- ③ 食品開発研究所 (境港市) : 地域独自の日本酒酵母改良、未利用資源・加工残渣の活用

申込・詳細等は、当センターのホームページにてご案内しております

https://tiit.or.jp/3202/5450/r6_houkokukai/



●発行/



地方独立行政法人
鳥取県産業技術センター
Tottori Institute of Industrial Technology

〒689-1112 鳥取市若葉台南七丁目1番1号

TEL (0857) 38 - 6200 (代表)

ホームページ <https://tiit.or.jp/>

E-mail tiitkikaku@tiit.or.jp

