

センター機器の活用と提案

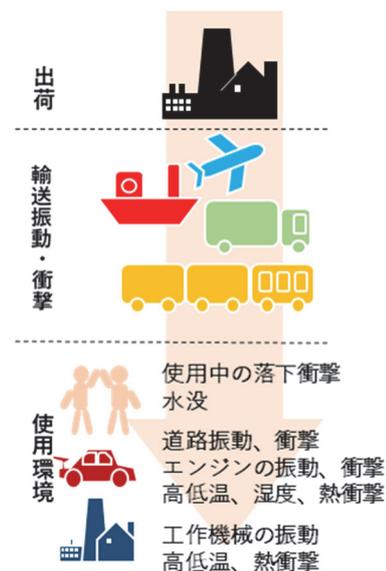
鳥取県産業技術センターでは、企業の皆様の品質管理や研究開発にご活用いただける最新の試験・分析機器を整備しています。本号では、各種機器の中から、「信頼性評価」「切削支援」「ウィズコロナ・アフターコロナ支援」に関する機器をご紹介します。その他の所有機器は、ホームページ等でもご紹介しています。是非、ご活用ください。

信頼性評価ツール

電子・有機素材研究所

鳥取市若葉台南 7-1-1 TEL:0857-38-6200(代表) 担当:電子システムグループ 吉田・山根

信頼性評価試験の概要と必要性



製品を市場に投入するとき、製品が使用環境から受ける影響を事前に評価し、製品ライフサイクルを通じて信頼性及び安全性を十分に担保することが不可欠です。これらの確認を怠ると、製品不良の発生や、場合によっては製品に起因する火災や事故により、企業として重大な対応に追われることとなります。

電子・有機素材研究所では、大きく分けて「振動」と「温湿度」に係わる信頼性評価を行う装置を保有しています。例えば「振動試験」では、輸送中のトラック振動に対する製品の梱包方法の確認、また「温度試験」では、自動車のエンジンルームのように、氷点下～100℃超の温度変化が繰り返される環境での製品の耐久性などの試験を行うことができます。

振動環境での信頼性評価

振動試験装置は、主に正弦波振動・ランダム振動・ショックの3種類の振動を垂直・水平の2方向から印加でき、製品が振動を受けた場合の故障の有無、寿命の確認などの評価に用いられます。「正弦波振動」では、一定周波数での振動に加え、周波数を変化させて振動を与えることも可能なので、製品の共振点を確認することができます。「ランダム振動」では、製品がトラック輸送時に受ける振動

(JIS 規格で既定されている垂直方向のランダム振動)等を再現することができるので、製品の梱包状態や梱包材そのものの評価に用いられます。

この他、車載製品に多い振動と温湿度変化が同時に起こる環境での評価には、振動試験装置と大型恒温恒湿器と併せて稼働する複合試験も可能です。試験可能な条件は試験品の重量や形状により制限されるため、所望の周波数、加速度が出せない場合がありますので、試験可否については事前にお問合せください。



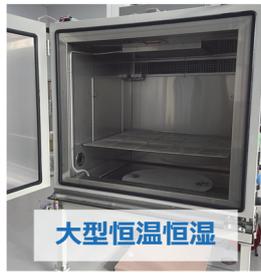
温湿度環境での信頼性評価

恒温環境試験器は、部品や製品が使用または保存される温度変化環境を再現する装置です。試験には主に高温試験、低温試験、温度サイクル試験があります。これらの試験を行った後、外観検査で変形や割れを、電気的特性検査で断線・誤動作などが発生しないかを確認します。急速温度変化試験器では最高設定温度が 180℃であり、車載規格対応温度で試験可能です。近年、車載向けで求められる高い温度変化率（単位時間あたりの温度変化量）の試験についても、この急速温度変化試験器で実施可能です。

装置名	恒温環境試験器	急速温度変化試験器
最低/最高温度	-40℃/100℃	-70℃/180℃
チャンパー内寸(cm)	WHD=60x85x80	WHD=60x83x50
温度変化率	上昇3℃/分 下降1℃/分	±18℃/分



恒温恒湿器は、湿度変化を再現して部品や製品の耐久性を試験する装置です。一定の温度・湿度での環境試験では、結露による試験品内部への水分の侵入に起因する絶縁劣化や腐食の進行がないかを確認します。温湿度サイクル試験では、半密閉の容器のような小さな穴や隙間のあいた装置や部品にみられる「呼吸作用[※]」と呼ばれる現象を再現することができます。このように温湿度サイクル試験では湿度による試験品の劣化、腐食を加速させる試験により耐性を評価することができます。



※呼吸作用：温度変化による、内部と外部の圧力差により、中空の空間と周囲の間で空気が交換され、中空の空間内に水分が蓄積する現象。

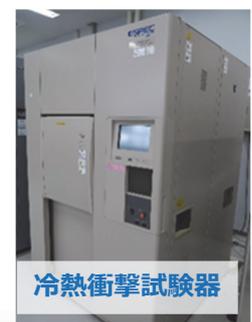
装置名	中型恒温恒湿器	大型恒温恒湿器
最低/最高温度	-70℃/180℃	-70℃/180℃
チャンパー内寸(cm)	WHD=85x100x80	WHD=100X100X100

急激な温度変化における信頼性評価

冷熱衝撃試験は試験品に高温・低温の急激な温度変化を交互に繰返し与えて（車載製品では1ヶ月以上の場合も）、製品の信頼性を評価する試験です。例えば、異種材料が接合された部分では、熱膨張率の違いから温度変化に伴う応力を生じ、これが繰り返されることでクラックや破壊につながります。製品においては接合部の割れ、塗膜の剥離、ネジの緩みなどの原因になります。電子・有機素材研究所は、サイズの違う2種類の冷熱衝撃試験器を所有しており、大型の試験品も対応可能です。なお、上述のとおり他に比べて試験時間が長く、長期に渡って機器の空きがない場合がありますので、利用を希望される際は、お早めにご相談ください。



装置名	冷熱衝撃試験器	大型冷熱衝撃試験器
最低/最高温度	-70℃/180℃	-70℃/180℃
チャンパー内寸(cm)	WHD=85x100x80	WHD=100X100X100



■ 切削支援ツール

機械素材研究所

米子市日下 1247 TEL:0859-37-1811(代表) 担当:機械・計測制御グループ 佐藤

切削加工は、1分間に数千回から数万回で回転する刃物を材料にあて、削り取ることで目的の形状にする加工方法です。切削加工中の現象は一瞬であるため、切削工具の性能の違いや加工中の不具合を調べることは容易ではありません。

機械素材研究所では、加工中の現象を見える化・デジタル化する支援ツールを整備し、県内企業の皆様の技術の高度化などを支援しています。

切削支援ツールで何ができる??

機械素材研究所が保有する切削支援ツールを組み合わせることで、加工中の温度、切削動力、切りくず排出現象などの動的評価や、加工後の工具摩耗・加工品の形状精度などの事後評価が可能です。この他にも、加工品または

工具の形状・材質・硬さなどの品質評価も可能です。さらに、切削シミュレーションソフトを活用した仮想空間での現象評価を行うことで、試作する前に工具の性能比較などを行うことができます。

この切削支援ツールを活用して、県内企業でオリジナル工具の開発に繋がった事例があります。具体的には、自社工具と市販工具との性能比較を行い、課題を見つけ、それを改良することで新たなオリジナル工具開発に成功しました。

工具開発を行う場合、マシニングセンターで加工実験を行い、加工中の切りくず排出現象の観察、切削動力の測定、サーモグラフィによる切削温度の測定を行うことで加工中の現象を評価します。さらに、加工後の工具の摩耗状態をマクロ的な視点とミクロ的な視点で観察し、開発工具と比較工具との違いを評価します。このような実験により開発工具の課題が明確になれば、切削シミュレーションソフトを活用して、仮想空間で様々な工具形状による加工実験を行い、良好な結果が得られた工具を試作し、再度評価を行うことで、短期間で目的の工具を開発することができます。

切削支援ツール

現象評価
(動力計、高速度カメラ、サーモグラフィ)

品質評価
(分析装置、硬さ装置)

事後評価
(形状測定顕微鏡、マイクロスコプ)

仮想評価
(構造解析、切削シミュレーション)

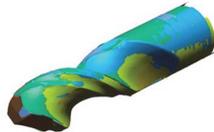
切削支援ツールの活用イメージ



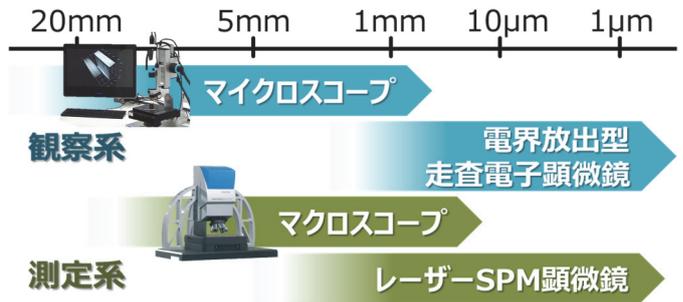
工具を観察・計測したい場合

摩耗状況の観察や形状測定の際、要求精度に応じて様々な測定機を使い分けることで正確かつ効率的な評価が可能となります。

また、マクロスコープで測定した3次元データから工具モデルを作成すれば、切削シミュレーションで活用することも可能です。



切削工具測定事例

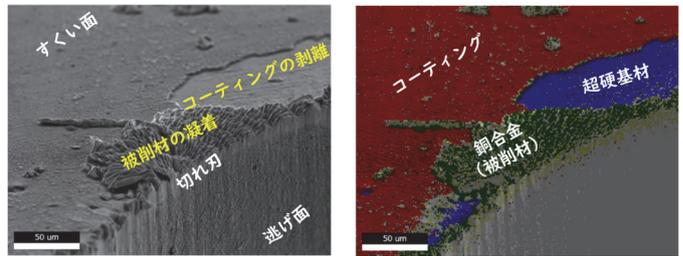


センター所有機器と測定精度比較

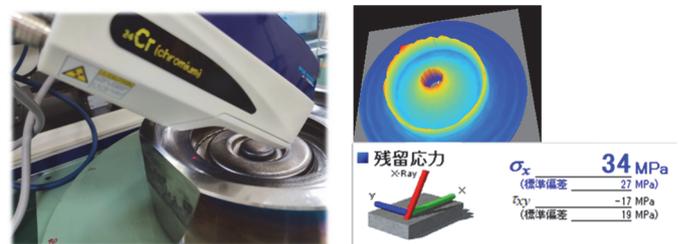
工具や加工品の素材分析をしたい場合

コーティング剥離の観察や付着物分析には、電界放出型走査電子顕微鏡が利用できます。本装置では、材質のマッピング分析が可能で、付着物の状態から、どのようなコーティングが適しているか、検討を行うことができます。

また、加工中に発生した残留応力や素材そのものの残留応力は、後工程において割れや変形を引き起こす要因となります。このような評価には、X線残留応力測定装置が利用できます。残留応力は、加工条件や工具形状により変化するため、加工後のトラブル要因検証ツールの一つとして活用できます。



工具コーティング剥離観察と付着物の成分分析

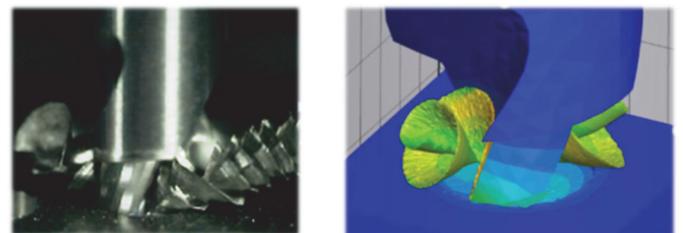


切削加工した金型の残留応力測定

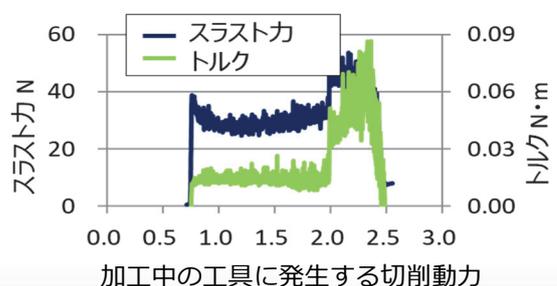
現象を評価したい場合

加工中の現象は、高速度カメラ、切削動力計、サーモグラフィを用いて見える化できます。右の高速度カメラ画像は、1分間に8000回転で加工した場合の切りくず排出現象を観察したもので、シミュレーションによる検証でも、同様の現象が再現されました（右図）。

また、下のグラフはドリル加工中に発生するスラスト力とトルクを計測したデータで、加工後期において、大きな値になっていることがわかります。このようなデータに基づき工具形状や加工条件を改善することで、生産性向上、加工品質の向上に貢献できます。



高速度カメラ画像とシミュレーションの結果比較



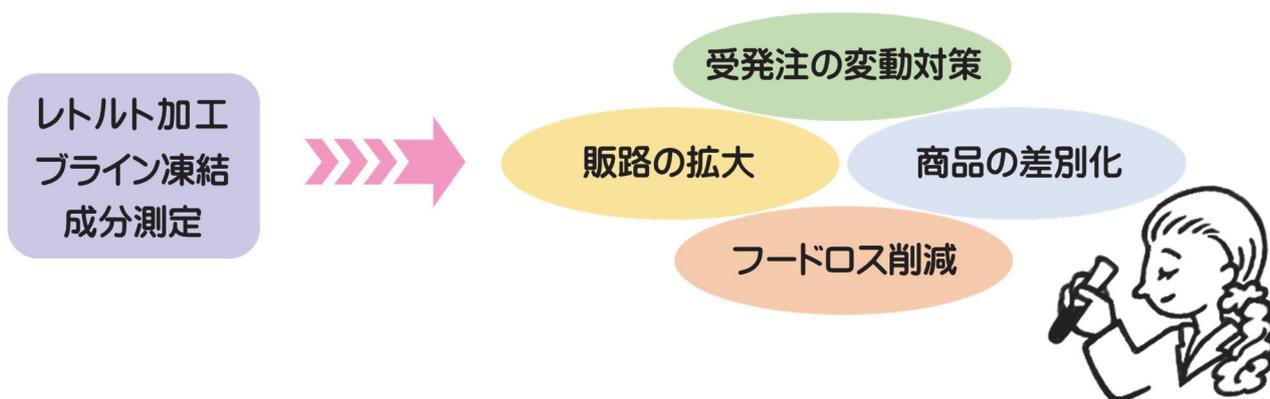
■ウィズコロナ、アフターコロナ支援ツール

食品開発研究所

境港市中野町 2032-3 TEL:0859-44-6121(代表) 担当:水畜産食品グループ 山川 農産食品・菓子グループ 高重

新型コロナウイルス感染症の流行により、生産者、製造業者、飲食店業界の皆様は受発注の変動やフードロスなど、様々な苦勞に直面しています。そのためコロナ禍の後の、ウィズコロナ、アフターコロナの社会においては、思わぬ事態が発生してもダメージの少ない商品開発が求められます。

食品開発研究所では、受発注の変動に耐えられるような商品開発や、販路の拡大、フードロスの削減、商品の差別化に向けた検証が可能な機器がありますので、その一例をご紹介します。



受発注の変動に耐え、販路を拡大できる食品開発 ～レトルト加工～

受発注の変動があっても、長期保存食品であればロスが少なくなります。また、常温保存が可能であれば、販路を拡大することができます。保存料や過剰な添加物を使わず、長期常温保存できる食品を作るための方法の一つに、「レトルト殺菌」があります。

「レトルト殺菌」とは、真空包装した食品を加圧加熱可能な釜に入れ、100℃以上の蒸気や熱水で殺菌する方法で、「レトルト食品」とは、この加圧加熱可能な釜で殺菌した食品のことを指します。圧力を加えることで、水の沸騰温度を100℃以上にすることができ、この高温の水で加熱することで、熱に強い菌を死滅させます。そのため、保存料や過剰な添加物を使用することなく、長期常温保存できます。色や風味が変わる、食感が落ちる等のデメリットがありますが、殺菌と同時に圧力釜で作った煮込み料理のように食材がやわらかくなり、味が染みこみ、更に美味しく仕上がります。そして真空包装されているため、調理の際にうま味を逃がさないといったメリットもあります。

コロナ対策により公衆衛生に注目が集まったことから、食品安全性に対する意識も高まりました。また、「レトルト食品」は、いざという時の備えになることから消費者ニーズも増加しています。受発注変動対策のみならず、お店の味を「レトルト食品」に、または新商品として食品開発、試作検討に、「レトルト試験機」がご活用いただけます。



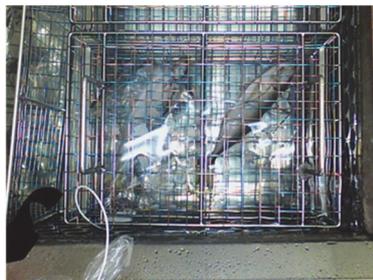
レトルト試験機

品質劣化を抑える冷凍技術でフードロス削減 ～ブライン凍結～

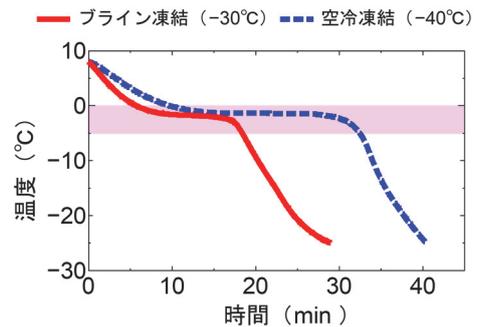
品質劣化をできるだけ抑えて食材や食品を保存するには、ブライン凍結機による液体急速凍結がおすすめです。「ブライン凍結」とは、0℃以下でも凍らない液（ブライン液）を冷却し、そこに食材を漬け、素早く冷凍する方法です。液体は気体と比べて約20倍も熱伝導率が高いため「ブライン凍結」では食品の温度を急激に下げることが可能です。通常の冷凍方法では凍結に時間がかかるため、氷の結晶が大きくなり、食材の組織を破壊し旨味成分が流出してしまいます。しかし、「ブライン凍結」では食材の水分が凍る0℃～-5℃の温度を短時間で通過させることができるため、氷の結晶の成長を抑制でき、品質劣化を抑えて凍結することができます。元々は魚に使用されていましたが、現在は魚だけでなく畜肉、果実、野菜、加工食品など様々な食材や食品に使用されています。



ブライン凍結機



アジのブライン凍結の様子



アジのブライン凍結と空冷凍結の比較

“減塩”でも“うまい”を数値化し、商品の差別化へ ～成分測定～

ウィズコロナ、アフターコロナの社会では、食を通じた健康に関心がより高まると予想されます。その一例として、「減塩」をテーマにした食品が多く作られるようになりましたが、当然減塩しながらも美味しくなければなりません。塩分を控えた料理は味が物足りなくなる傾向があります。その味の物足りなさを補う方法の一つとして、うま味の活用があげられます。食品開発研究所では、食品の塩分量（ナトリウム量）を測定する「原子吸光分光光度計」、うま味の一種であるグルタミン酸ナトリウムの量を測定する「アミノ酸分析装置」、食品全体の塩味やうま味の比較をする「味覚センサー」等の機器を取り揃えています。実際の塩分量やうま味成分を測定、さらにヒトが感じる味の差を数値化し、より美味しい減塩食品の開発を目指して、私たち研究員は技術支援いたします。



原子吸光分光光度計



アミノ酸分析装置



味覚センサー

機器利用のご案内

今回ご紹介した機器は、ホームページより検索できます。
この他にも試験・分析機器等がございます。ぜひ、ご利用ください。

<https://tiit.or.jp/search/>

TIIT 機器検索

