

微小部蛍光X線分析装置

【キーワード】 元素分析、異物分析、無機元素、元素マッピング

【はじめに】

県内には自動車関連企業をはじめとするものづくり企業が多く立地しており、製品の開発・生産に対する支援が求められています。当科では生産現場における製品の不良や不具合の原因究明に対応するための支援の一環として、企業からの要望を受け、様々な製品の付着物、異物や材料の分析を行っています。材質は樹脂やゴム、金属、セラミックスなど多岐にわたり、異物の元素分析や、赤外分光分析で判別された異物の混入経路を特定する手がかりとなる無機物の情報を得るための分析も必要とされます。そこで令和2年度に物質の元素について情報を得ることができる微小部蛍光X線分析装置（図1）を整備しました。

【微小部蛍光X線分析装置について】

微小部蛍光X線分析装置は、X線を試料に照射した時に発生する蛍光X線を検出し、試料のCCDカメラ画像で指定した領域に含まれる元素の種類や比率を分析できる装置です。試料のサイズや形状によっては加工する必要がありますが、基本的に非破壊での分析が可能です。X線照射径である最小φ20μmの面積のポイント分析ができ、また元素マッピング機能を用いて目視では確認できない元素の分布状態を可視化することができます（図2）。本装置には液体窒素による冷却なしで高感度・高エネルギー分解能分析が可能な2つのシリコンドリフト検出器を備えています。また、X線源であるW（タングステン）とRh（ロジウム）のX線管球にはそれぞれコリメーター、ポリキャピラリーのX線照射方式が用いられており、軽元素から重元素まで幅広い範囲で高分解能分析が可能です。

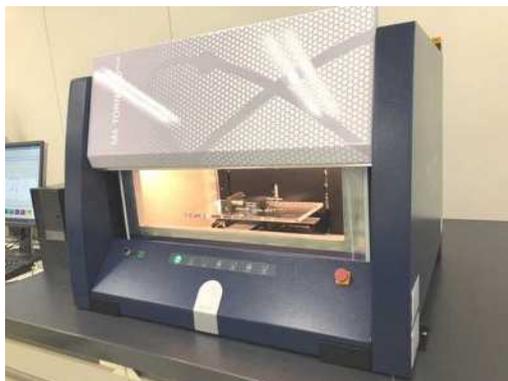


図1 微小部蛍光X線分析装置

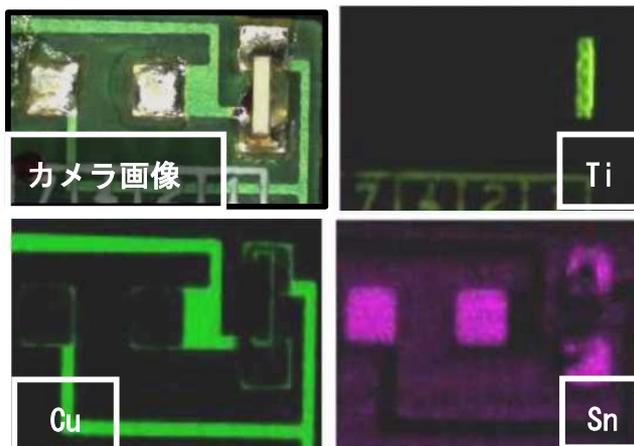


図2 電子基板（左上）の元素マッピング
（右上；Ti、左下；Cu、右下；Sn）

設備紹介

令和2年度
機器等整備事業

波長分散型蛍光 X 線分析装置

【キーワード】 蛍光 X 線、波長分散型、成分分析、微量成分、材料評価

【はじめに】

輸送機器産業や各種産業で使用されている金属材料、セラミックス、電子・磁性材料などは様々な元素で構成され、各元素の添加量を調整することで硬さ、強さ、耐食性、熱処理性、耐摩耗性、電気特性などの特性を付与しています。そのため、微量に含まれる元素の種類や含有率を調べる化学成分分析は材料開発から品質管理において材料評価の重要な指標のひとつとなっています。

そこで、浜松工業技術支援センターでは、固体や粉体に含まれる ${}^5\text{B}$ （ホウ素）から ${}^{96}\text{Cm}$ （キュリウム）までの成分分析が可能な波長分散型蛍光 X 線分析装置(図)を導入しました。



図 外観 (株)リガク ZSX PrimusIV

【波長分散型蛍光 X 線分析装置について】

当センターが所有する蛍光 X 線分析装置には、波長分散型 (WDX) とエネルギー分散型 (EDX) があります。WDX は高感度で分析でき、EDX と比較して微量元素の分析や軽元素の検出に優れています。各装置には表に示すような特徴があり、目的に応じて使い分けています。

WDX の装置内では試料に X 線（1 次 X 線）を照射し、試料から発生する元素固有の X 線（蛍光 X 線）の波長や強度を検出器で求めることで成分分析ができます。最大試料サイズはφ52mm×t30mm です。分析径は 0.5、3、10、20、30、35mm に対応しているため、異物等のピンポイント分析も可能です。また、試料の構成元素がわかれば FP 法（ファンダメンタルパラメーター法）と呼ばれる理論演算によって、標準試料を用いずに含有率を推定できます。

表 当センター所有の蛍光 X 線分析装置の比較

	波長分散型 (WDX)	エネルギー分散型 (EDX)
分析範囲	${}^5\text{B} \sim {}^{96}\text{Cm}$	${}^{11}\text{Na} \sim {}^{92}\text{U}$
分解能・感度	特に軽元素では高分解能・高感度である	軽元素の分解能・感度が劣る
分析時間	長い	短い
特徴	高精度分析に向いている	簡易分析に向いている

【こんなことに利用できます】

- 金属材料の材質推定（新素材調査や品質管理）
- めっきやコーティング等の成分分析
- 機械加工、熱処理不良や破損原因の調査
- 鋳造品の元素添加率調査
- 異物やコンタミの調査
- 酸化物や窒化物等の成分分析

お問い合わせ先 浜松工業技術支援センター
材料科
電話 053-428-4156

デザインマッチング事業

【キーワード】 デザイナー、マッチング、デザイン経営

【背景】

消費者ニーズが多様な現在では、顧客が欲しいと思う魅力ある製品を開発することや、製品が持つ新たな価値を顧客へわかりやすく提供することが重要です。このためには、デザインの活用が極めて有効です。

県では平成28年に「静岡県デザイン産業振興プラン」を策定し、デザインを活用した製品開発の支援体制を構築しました。当研究所では、デザイナーおよびデザインに対する理解を深めてもらい、商品開発における課題に対して民間デザイナーと一緒に解決を目指すデザインマッチング事業を運営しています。本事業では、デザインを活用して魅力ある製品を作るために、民間デザイナーと連携を促進する取り組みを行っています。

【デザインマッチング事業とは】

デザインマッチング事業では、生産者と民間デザイナーが1対1で交流する相談会を実施しています。生産者からの参加申込の後に、事務局が相談会を設定します。相談会では、生産者が抱える課題を共有し、生産者のニーズとデザイナーの得意分野がマッチしているかを検討します。その上で、デザイナーとの連携の希望があれば、次回以降の相談会では契約に向けた詳細な話し合いを行います。

これまで本事業から様々な製品が生み出されてきました。例えば、パッケージデザインによってかつおのなまり節の商品イメージを変えた事例（図1）や、食品器具製造業が鯉節削り器のパッケージやロゴマークを作成して販売促進に取り組んだ事例（図2）があります。

相談会は希望する日程で開催しますのでお気軽にご参加ください（令和4年2月18日まで）。なお、参加費用は無料ですが、デザインワークや契約後の費用補助はありません。

参加申込：https://www.iri.pref.shizuoka.jp/dis_event/upfiles/r03dm_information.pdf



株式会社カネヨ（水産加工業）
Sign（グラフィックデザイナー）



図1 かつおのなまり節



株式会社電プロダクツ（食品器具製造業）
トヤマデザイン室（グラフィックデザイナー）、スタジオブルーサイター（フォトグラファー）

図2 鯉節削り器

お問い合わせ先 静岡県工業技術研究所
ユニバーサルデザイン科
電話 054-278-3024

事業紹介

オンラインでの遠隔技術相談について

【キーワード】 技術相談、リモート、オンライン、ウェブ会議、遠隔技術相談

【遠隔技術相談とは】

静岡県工業技術研究所（各工業技術支援センター含む）は、ウェブ会議システムを使用したオンラインでの技術相談（遠隔技術相談）を行っています（図1）。御希望の方は、マイク、スピーカー、カメラが付いたパソコンやスマートフォン、タブレットと、インターネット接続環境があれば、研究所へ訪問することなく技術相談を受けることができます。

お互いの映像を見ながら対話ができ、資料も画面上で共有できるため、電子メールや電話よりも正確にかつ効率よく技術相談を進めることができます。遠隔技術相談では、1対1だけでなく、遠方の別部署や取引先の方を交えた3者以上が参加した技術相談も対応可能です。

【利用方法について】

遠隔技術相談を希望される方は、①事前に電子メールや電話等で職員と連絡を取り、②相談したい日時を決めてください。その後、③担当職員からウェブ会議室に接続するために必要な URL、ウェブ会議室番号やパスワードが記載された招待メールが送信されます。④受け取った招待メールの情報をもとに、ウェブ会議室に入室すると技術相談を受けることができます。

研究所が利用しているウェブ会議サービスは、Cisco Webex Meetings です（図2）。ウェブ会議を用いた技術相談の利用方法の詳細については、以下の URL を御参照ください。

URL : https://www.iri.pref.shizuoka.jp/seminar/upfiles/webkaigi_annai.pdf

なお、ウェブ会議で通信するデータはウェブ会議サービスによって暗号化されていますが、特に秘匿性の高い情報を扱う案件については、来所されての御相談をお勧めしています。



図1 遠隔技術相談の様子

遠隔技術相談希望者	職員
①電子メール、電話等で職員へ連絡	
②技術相談の日程を決定	
	③招待状メール送付
～技術相談当日～	
④招待状メールの情報からWeb会議室へ入室	
遠隔技術相談実施	

図2 利用までの流れ

お問い合わせ先 静岡県工業技術研究所
企画調整部
電話 054-278-3028

事業紹介

繊維ものづくりの技術支援

【キーワード】 地域産業、繊維産業、織物、支援事業

【遠州地域の繊維産業と浜松工業技術支援センター】

静岡県西部の遠州地域は、江戸中期から高品質な綿織物の全国有数の産地です。当センターでは、保有する遠州の織物サンプルデータベースを活用した産業支援や、各種機器を活用した織物の組織分解や柄・配色のシミュレーション（図1）などの技術支援を行っています。また、地域の繊維関連企業と産地の活性化を目指す一般社団法人静岡県繊維協会（以下、協会）と連携し、遠州地域が繊維産地であることを地域の人々に知ってもらうための各種事業に協力しています。

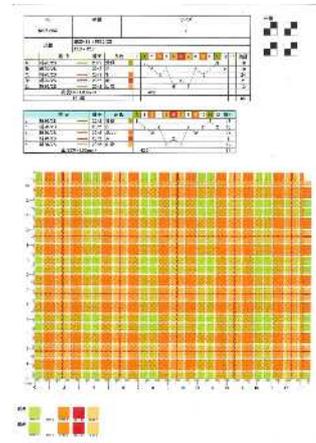


図1 織物、配色のシミュレーションの例

【綿の産地フェア】

国内外で高く評価されている“遠州織物”を生み出す県西部地域の繊維関連事業者が一堂に会し「綿の産地フェア」を毎年開催しています。今年度15回目を迎える本フェア（8月28日開催）は、普段は「見られない!」「聞けない!」繊維に関するいろいろなことを知ることができます。当センターも、手機（てばた）や製紐機（せいちゅうき）によるものづくり体験で協力しています（図2）。



図2 綿の産地フェア
手機体験(写真は第11回)

また、会場となる浜松総合産業展示館（浜松市東区）の北館2階にある「遠州織物 Co-Lab.」（図3）では、当センターが今まで行ってきた支援の成果や、遠州織物の歴史、昔使われていた繊維関連の機械を常設展示しています。ここには、フリーのワークスペースも設けられており、協会のホームページ（<https://senikyokai-shizuoka.com/>）から予約することで、どなたでも工業用マシンや大きな裁断台等が使用できます。当センターは、今後も地域の繊維関連企業や協会と協力し、“遠州織物”の魅力を広めていきます。

* 感染状況によりイベントが中止になる場合があります。主催者からの情報をご確認ください。



図3 「遠州織物 Co-Lab.」の展示とワークスペース

お問い合わせ先 浜松工業技術支援センター
繊維高分子材料科
電話 053-428-4154

技術解説

メタン発酵性能試験について

【背景】

近年 SDGs や脱炭素化に向けた県内企業の取組みに関連して、当研究所に寄せられる食品メーカー等からの食品廃棄物の有効活用に関する相談が急増しています。食品廃棄物には炭素が必ず含まれますが、原料の性格上、再使用（リユース）が難しいため、カーボンニュートラルの実現に寄与する再生利用（リサイクル）技術が求められています。

当所では、食品廃棄物から新エネルギー（バイオガス）と肥料の生産が可能なメタン発酵技術に着目し、長年研究開発を進めてきました。このたび、原材料のメタン発酵性能を評価する試験を依頼試験項目に追加し、新たな技術支援体制を構築しましたので御紹介します。

【メタン発酵性能試験】

メタン発酵処理の実績が多くある生ゴミや家畜糞尿等の廃棄物については、既存の業者に処理してもらうことが可能ですが、食品製造工程から排出する廃棄物は、それがメタン発酵に適する材料であるか判定してから処理方法を決定する必要があります。

当所のメタン発酵性能試験には、①原料のメタン発酵適性を評価する回分試験と②メタン発酵の安定性を試験する連続試験の2つの試験があります。

①回分試験は、短期間（1～3週間程度）での単位有機物当りのガス発生量（ガス発生効率）を評価します。また、ガス化に要した日数から、発酵のしやすさ、前処理の要否を判定します。②連続試験は、回分試験等でメタン発酵に適すると判定した材料について、長期間（1～5ヶ月間）でのガス発生効率及び材料と排液の間での炭素収支（有機物分解率）を計測し、発酵処理の安定性を評価します。また、材料の投入上限負荷と管理条件（温度、pH、材料の調整方法）を確認します。これら2種類のメタン発酵性能試験から得られたデータは、食品廃棄物の処理について、メタン発酵処理業者に処理委託するケース、自社プラントにてエネルギー回収し排水負荷の低減や液肥として有効利用するケースといった複数の選択肢から最適な処理方法を選択する際に利用できます。

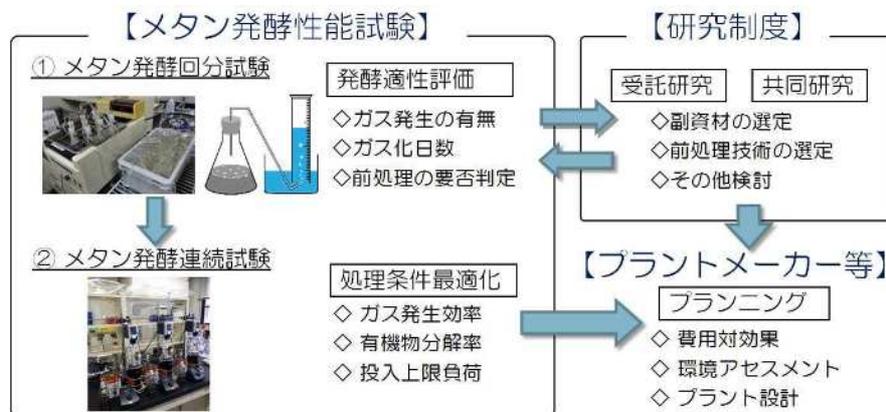


図 メタン発酵処理の事業化フロー

お問い合わせ先 静岡県工業技術研究所
環境エネルギー科
電話 054-278-3026

技術解説

光源の発光状態を正確にデータ化する ニアフィールド配光測定技術

【キーワード】 配光特性、輝度分布、光学設計、光学シミュレーション、C A E

【はじめに】

ヘッドアップディスプレイなどの車載光学機器では、数ミリ四方の微小なLEDと光学部品を組み合わせて映像を投影するための面光源を作っています。微小なLEDから発せられる光を利用するため、面光源には輝度の不均一性（輝度ムラ）が発生することが多く、このわずかな輝度ムラが製品の性能に大きな影響を与えることがあります。ニアフィールド配光測定技術は、輝度ムラを含めた光源の発光状態を正確に計測してデータ化するものです。

【ニアフィールド配光測定技術と応用について】

測定装置（写真）は、輝度カメラと試料回転台で構成され、試料光源を様々な方向から輝度カメラで撮影します。撮影した画像群から、光源の輝度ムラに加え、光の広がる方向と強さを数値化した配光データを生成します。得られた配光データを用いて光学シミュレーションを行えば、光源からの任意の距離での明るさを予測・解析できます。



写真 ニアフィールド配光測定装置
(Radiant Vision Systems・PM-NFMS400)

下図は、ヘッドアップディスプレイ用のバックライト光源を本技術で測定し、その結果を用いて光源からの距離と明るさ分布の関係を解析した結果です。従来のファーフィールド配光測定（光源を遠方に置いて大まかな光の広がりを測定する方法）の結果を用いた場合、光源の輝度ムラが考慮されないため明るさの分布の変化は少なく見積もられますが（図下側）、ニアフィールド配光測定データを用いると、光源の輝度ムラの影響も考慮した明るさ分布が正確に予測できます（図上側）。ニアフィールド配光データは、光学シミュレーションに利用することで、最適な光学部品の配置などの高品質で効率的な製品設計に役立つとともに、製品の性能検査や不具合の発見などに利用することが可能です。

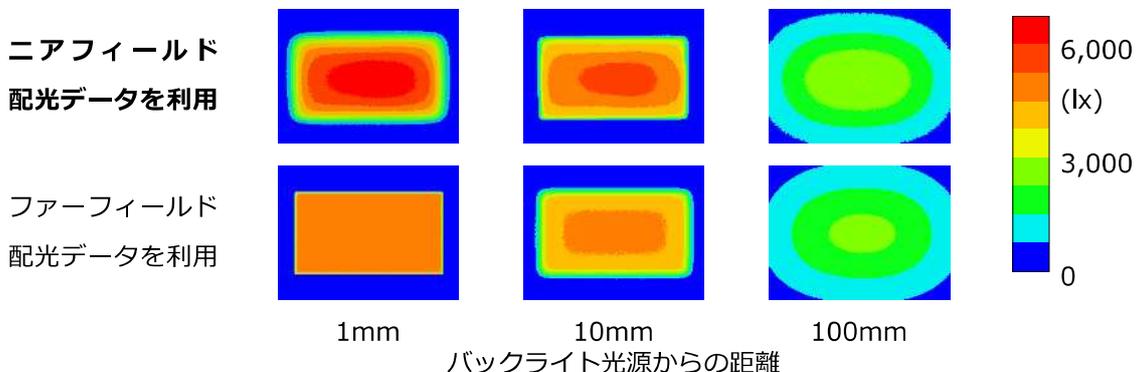


図 光源からの距離と明るさ分布の関係の解析結果（ヒートマップ表示）

お問い合わせ先 静岡県工業技術研究所
照明音響科
電話 054-278-3027

技術解説

衝撃荷重に対応した椅子の背もたれの試験方法の提案

【キーワード】 背もたれ、衝撃荷重、ハンマー落下、強度試験

【はじめに】

椅子の背もたれには腰掛けた時に大きな力が加わるため、使用中に破損しないことなどの安全性が求められます。「椅子の背もたれの強度」の試験方法は、JIS規格に規定されており、この試験規格では、加える力のかけ方は「背もたれにゆっくり」とされています。一方で、椅子の製造企業からは、日常生活では勢いよく腰掛ける場合もあるため、これを模擬した衝撃荷重に対する背もたれの強度の試験方法も必要ではないかとの意見があります。

そこで、「人が勢いよく座った時に背もたれにかかる衝撃荷重」の時間変化を測定して、その特徴を再現できる新しい試験方法を検討しました。

【衝撃荷重を与える新しい試験方法】

最初に、印加する衝撃荷重を決めるために、成人男性が椅子に勢いよく座った時に背もたれに加わる衝撃荷重を、椅子の試験機を応用して計測しました（図1）。結果は、最大荷重約600ニュートン(N)、腰掛ける動作を始めてから最大荷重になるまでの時間は約50ミリ秒でした。

次に、衝撃荷重を実験的に加える方法として、ハンマーを振り子落下させて背もたれにぶつけることで実験で得られた衝撃荷重に近い特性の荷重が発生させられることを確認しました。図3の実験データから、高さ45mmの落差からのハンマーの落下で600Nの荷重が発生することが分かります。ハンマーの落差により最大荷重までの到達時間も調整できます。このような方法により、従来の規格で想定していない衝撃荷重に対応した椅子の背もたれの試験方法が実現できました。今後、ハンマーの持上げ機構を自動化すれば、繰り返し衝撃荷重試験が可能になります。県内家具メーカーでは、製品の品質保証を高めるためこの方法を社内規格として採用することを検討しています。

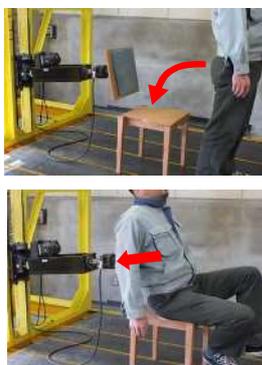


図1 椅子衝撃荷重実験

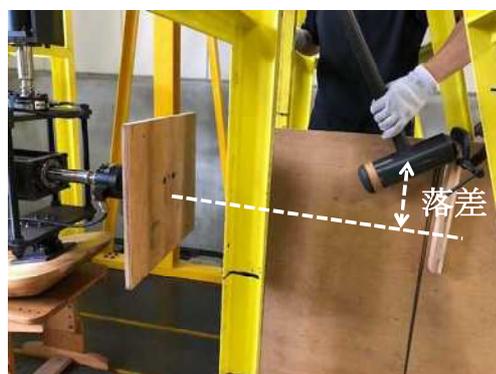


図2 ハンマー落下による衝撃負荷

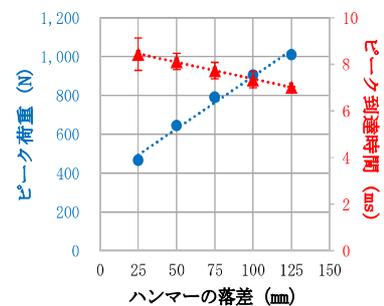


図3 ハンマー落差に対するピーク荷重と到達時間

設備紹介

ほぐれやすさ試験機

【キーワード】 トイレットペーパー、ほぐれやすさ、JIS P 4501

【背景】

トイレットペーパーの重要な品質の1つに「ほぐれやすさ」という項目があります。ほぐれやすさはトイレットペーパーの水中での解けやすさを示し、水に解けないとトイレ詰まりの原因となります。ほぐれやすさ試験は、JIS P 4501:1993 により水中にトイレットペーパーを入れてマグネチックスターラーで攪拌したときに解れるまでの時間で評価します。しかし、現在市販のマグネチックスターラーは規格制定当時の機器と比較して攪拌力が強く、それを用いた試験では試験片の抵抗で回転数が下降しなかったり、ほぐれなくても回転数が上昇したりして、規格制定時の機器を用いた結果と異なる問題がありました。

富士工業技術支援センターでは、規格制定時のマグネチックスターラーも正常に動きますが、バックアップのために専用機である本機を導入しました(写真)。本機は、熊谷理機工業(株)と当センターが協力して開発し製品化したものです。



写真 ほぐれやすさ試験機

【ほぐれやすさ試験機について】

この試験機は、JIS P 4501:1993 トイレットペーパー 4.5 ほぐれやすさの試験の専用機です。ほぐれやすさ試験では、300mL ビーカーに水を 300mL 入れ、規定の回転子で 600 回転/分になるように調整し、114mm 角のトイレットペーパーを投入します。その後、試験片の抵抗で回転子の回転数が下降した後、試験片がほぐれるに従い抵抗が弱まり 540 回転に回復するまでの時間を測定します。この試験機は、滑りクラッチ機構を採用することで、回転力の強いモーターを用いても試験片の抵抗に従って回転子の回転数が下降するため、規格制定時の機器を用いた場合と同様の結果が得られます(図)。水解性の紙に対して JIS P 4501:1993 のほぐれやすさの試験を行いたい場合には、このほぐれやすさ試験機を機器使用として御利用できます。

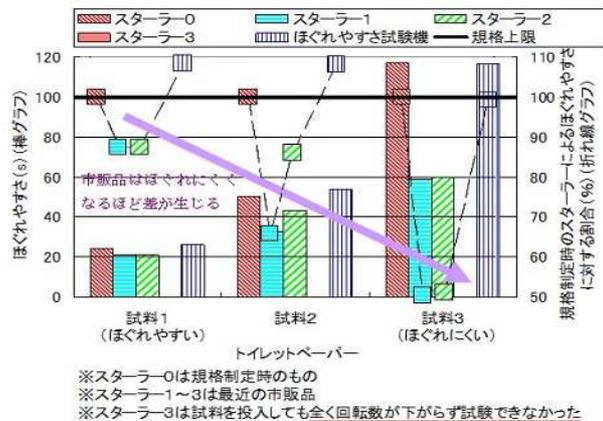


図 様々なほぐれやすさのトイレットペーパーに対する各スターラーによるほぐれやすさ試験結果

お問い合わせ先 富士工業技術支援センター
 製紙科
 電話 0545-35-5190

設備紹介

食品の長期保存を可能にするレトルト殺菌装置

【キーワード】 加工食品、常温保存、加圧加熱処理、レトルト食品、殺菌

【背景】

新型コロナウイルス感染症の流行による生活様式の変化によって、消費者の食品への需要は大きく変わってきています。特に、外出自粛に伴って家庭での食事が増えたことから、「冷凍できる商品」「賞味期限・消費期限が長い商品」「簡単に調理できる商品」の需要が高まっております¹⁾、こうした消費者動向の中、レトルト食品の開発には注目が集まっています。

当所では、新たなレトルト食品開発に取り組む中小企業等に御利用いただける小型の試作用レトルト殺菌装置を整備していますので、その概要を紹介します。

1) 公益財団法人流通経済研究所レポート「新型コロナウイルス問題の中、消費者が求める商品」

【小型レトルト殺菌装置について】

「レトルト食品」は、食品を耐熱性フィルム・缶・瓶等に入れて密封し、高圧の釜（レトルト）で 100℃以上の蒸気や加圧熱水により加熱殺菌処理したものです。レトルト食品の殺菌条件は、厚生労働省により①原材料等に由来して当該食品中に存在し、かつ、発育し得る微生物を死滅させるのに十分な効力を有する方法であること、②その pH が 4.6 を超え、かつ、水分活性が 0.94 を超えるレトルト食品にあつては、中心部の温度を 120℃で 4 分間加熱する方法又はこれと同等以上の効力を有する方法であること、と定められています。

当所のレトルト殺菌装置（CB-40、㈱サムソン製）（写真1）は、最高 130℃の蒸気や加圧熱水により加熱殺菌処理が可能であり、庫内温度の制御だけでなく、専用の差し込み式センサー（写真2）を用いることで、食品の中心温度が殺菌に必要な温度に到達しているか確認・記録することができます。これまで、レトルトカレーや缶飲料の開発に利用された実績があります。新たなレトルト食品の開発をお考えの際は、ぜひ、お気軽にお問い合わせください。



写真1 小型レトルト殺菌装置



写真2 センサーを差し込んだ状態のサンプル

お問い合わせ先 静岡県工業技術研究所
食品科
電話 054-278-3026

設備紹介

平成 29～30 年度
革新的研究開発推進プログラム（ImPACT）事業

マイクロチップレーザー試用プラットフォーム

【キーワード】パルスレーザー、小型パワーレーザー、サブナノ秒レーザー、マイクロチップレーザー、レーザー誘起衝撃波

【はじめに】

浜松工業技術支援センターは平成 29～30 年度に、革新的研究開発推進プログラム（ImPACT）「ユビキタス・パワーレーザーによる安全・安心・長寿社会の実現」に参画しました。本プログラムは超小型かつ低価格を特徴とする国産パルスレーザーの実現を目指すもので、当センターには開発されたマイクロチップレーザー発振器が 2 台移設されました。このレーザーは溶接や切断などの既存のレーザー加工には向きませんが、レーザーを当てた場所に強力な衝撃波や超音波を発生させることができ、衝撃波による金属の曲げ加工や超音波測定などに利用できます。当センターではその用途開発や応用拡大を目的としてプラットフォーム（実験場）を構築しており、ユーザーに無償開放しています。

【プラットフォームについて】

増幅器付据置き型（事業成果品：写真左）とハンドヘルド型（オプトクエスト製 SDB01-A301：写真右）の 2 種類の発振器を設置

しています。発振器の仕様は表のとおりです。その他、水中での照射も可能です。付帯設備としてビームプロファイラ、フォトディテクター、オシロスコープ、エネルギーメーターを設置しています。

当該機器は、レーザーピーニング、レーザー衝撃成形法、レーザー治療器、超音波検査法などの基礎開発に利用できます。利用については、浜松工業技術支援センター光科にお申し込みください。装置の操作や調整は職員が対応し、利用料も含め費用はかかりません。見学も随時受付けていますのでお気軽にお問い合わせください。

表 発振器の仕様

機 器 名	増幅器付据置き型	ハンドヘルド型
波 長	1,064nm	
パルス幅	700ps	
偏光特性	直線偏光	
パルスエネルギー	<100mJ	<2.5mJ
繰返し発振周波数	10Hz	100Hz
走査方法	3 軸ステージ	



増幅器付据置き型



ハンドヘルド型

写真 発振器

お問い合わせ先 浜松工業技術支援センター
光科
電話 053-428-4157

ブロー成形におけるカーボンニュートラルへの取り組み

【キーワード】 CNF、ブロー成形、PE、物性値、カーボンニュートラル

【背景】

近年、温室効果ガスの実質排出ゼロを目標とした「カーボンニュートラル」の重要性が高まっています。本県の主要産業の一つであるプラスチック製造業においても、この目標達成のための取り組みが重要です。具体的な方法の一つとして、生分解性樹脂の使用がありますが風船を膨らませるように成形する「ブロー成形」には、適度な粘性が求められるため、ポリエチレン(PE)等の粘性の高い樹脂を使用することが一般的で、粘性の低い生分解性樹脂のポリ乳酸(PLA)などは不向きです。一方、カーボンニュートラルに貢献するもう一つのアプローチとしては、使用する樹脂の低減があります。例えば、自然由来の繊維状物質であるセルロースナノファイバー(CNF)は、樹脂に混ぜることで樹脂使用量の削減や高強度化を実現できる新しい素材として注目されています。ここでは、ボトルのブロー成形に使用されるポリエチレン(PE)にCNFを混ぜて、ブロー成形における樹脂使用量を削減した事例を紹介します。

【CNF 複合材のブロー成形品への応用】

PEにCNFを混合したPE/CNF複合材を作製し、小型ボトルのブロー成形を行いました(図1)。CNFを重量比で10%配合しても問題なくボトルの成形ができ、樹脂使用量を約10%削減できることが分かりました。成形した材料は、PEの量を削減したにもかかわらず、PEのみの成形品より引張強さと曲げ強さが向上したため(図2-(a))、成形品の肉厚をさらに薄くできる可能性もあります。一方で、衝撃強さの低下が確認されました(図2-(b))。衝撃強さの低下への対策としては、樹脂改質剤の使用などが考えられます。ブロー成形における樹脂使用量の削減や高強度化の方法として、これまで検討されていなかったPE/CNF複合材の利用の可能性が確認できました。

・共同研究先：株式会社川口化成（沼津市）



図1 成形した小型ボトル
(左：PE製、右：PE/CNF複合材製)

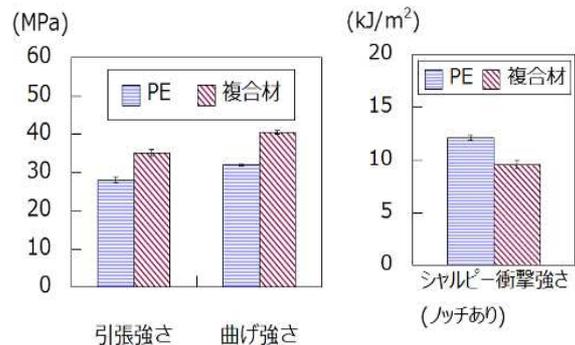


図2 引張、曲げ、シャルピー衝撃強さの試験結果

木工プレス機の荷重の「見える化」

【キーワード】 木工プレス機、見える化、プレス荷重、Raspberry Pi

【はじめに】

木製パネル・天板などの大型で平板状の部材を製造するときには、接着剤が固化するまでの間にプレス機に挟んで荷重をかけた状態で固定する、圧縮作業が行われます。使用する接着剤には推奨の圧縮荷重値があり、その値は製造メーカーから示されています。

しかしながら、木工プレス機には、圧力の大きさをばねの収縮幅で設定するものも多く、メーカーの推奨する荷重値に達しているか正確に判断できないことがあります。このような場合、部材に接着不良が起こることがあり、この対策の1つとして、ばねの収縮幅と荷重値の関係を圧力検査機器を用いて測定し、プレス機の強弱設定と圧力を関係づける方法があります。

【現地調査、見える化システムの試作、現場試用】

静岡県家具工業組合の御協力のもと、木工プレス機（8事業所の28台44機）の荷重を調査し、ばねの収縮幅で荷重制御を行う装置が26機と多く、設定部の表示が数値ではなく強弱のみだったり、設定値と実測値とのずれがあることが判明しました。適正な荷重を与えるためには、実際の荷重値をリアルタイムで表示させることが有効です。

そこで、距離センサーで測定したばねの伸縮幅を荷重に換算する手法を考案しました（図1）。事前に環状ばね型力計（マルトー・リング：株丸東製作所製）を用いてばねの収縮幅に対する荷重値の関係を計測し、その関係式からばねの伸縮幅に対する荷重を表示します。距離センサーは木工プレス機の昇降部に設置するため大幅なプレス機の改造はありません。計測・表示は、Raspberry Pi（3B+）を使用しており（図1）、他のセンサーの追加や、無線LAN機能の利用など、現場のニーズに応じた機能の追加も可能です。実証実験では、実測荷重と表示値の再現性（図2）もよく、現場の担当者からも製造の工程管理に利用したいなど高い評価をいただいています。この技術を活用したいとお考えの方は、お気軽に御相談下さい。

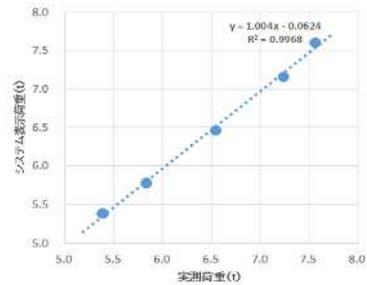


図1 開発した荷重表示システムと現場試用の様子

図2 実測荷重表示荷重の関係

お問い合わせ先 静岡県工業技術研究所
工芸科
電話 054-278-3024

設備紹介

炭素・硫黄分析装置

【キーワード】鉄鋼材料、品質管理、炭素・硫黄分析装置

【背景】

鉄鋼材料は自動車、建設、産業機械等の幅広い産業で利用されています。鉄鋼材料には様々な微量元素が含まれますが、特に炭素及び硫黄は材料の物性に様々な影響を及ぼします。例をあげると、炭素濃度が高い程、焼き入れ硬度が高くなり強く硬い材料となり、硫黄濃度が高くなると、鋼を脆くし鍛造等における加工性を低下させます。そのため、品質管理の一環として炭素及び硫黄濃度を把握しておく必要があります。

工業技術研究所では、鉄鋼材料等の炭素及び硫黄濃度の定量分析が可能な機器である「炭素・硫黄分析装置」（写真）を整備しています。



写真 炭素・硫黄分析装置((株)堀場製作所製 EMIA-20E)

【炭素・硫黄分析装置について】

当機器による鉄鋼材料中の炭素及び硫黄濃度の分析方法（燃焼－赤外線吸収法）は JIS に準拠しており、セラミックス製のつぼ内に置かれた試料を酸素雰囲気中で加熱・燃焼し、試料中の炭素及び硫黄をガス化させます（図）。抽出したガスを赤外線検出器で測定し、試料中の炭素及び硫黄濃度を算出することができます。試料の燃焼を促進するために、試料の種類に合わせて助燃剤としてタングステン、スズ等を用います。

様々な鉄鋼材料が分析可能であり（表）、鉄鋼以外の金属材料や金属以外の試料の分析も可能です。数 ppm から数%程度の幅広い炭素及び硫黄濃度を定量可能であり、1回の測定にかかる時間が約 70 秒と迅速な分析ができます。

炭素及び硫黄濃度の定量分析をご希望の方は、お気軽にお問合わせください。

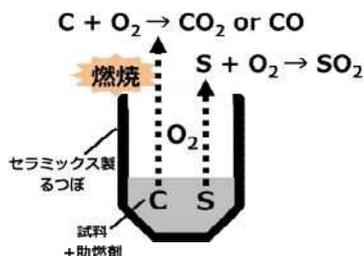


図 燃焼－赤外線吸収法における炭素及び硫黄成分のガス抽出方法

試料	定量値 (%)	
	測定値	JIS規定値
ステンレス鋼 (SUS304)	0.04	≤0.08
クロムモリブデン鋼 (SCM345)	0.36	0.33 ~0.38
鋳物用鉄	4.40	—

表 鉄鋼材料の炭素濃度の定量分析例

お問い合わせ先 静岡県工業技術研究所
 金属材料科
 電話 054-278-3025

技術解説

金属組織観察のための前処理（振動研磨機の利用）

【キーワード】 試料調製、研磨、金属組織

【はじめに】

金属組織（結晶粒の大きさや形状）は、金属部品の製造条件によって変化し、それに伴って金属材料の性質も変化します。したがって、金属組織の観察は、製造工程において適切な加工が施されているかの確認や、不具合の原因調査に活用されており、金属部品の品質管理を行うための重要な評価手法のひとつです。

金属組織を観察するためには、その前処理として、切断した試料を樹脂に包埋し、研磨機で試料表面を研磨した後、研磨面を薬品に浸漬する試料調製が必要です。しかしながら、部品の軽量化のために用いられるアルミニウム合金や、医療機器に用いられるチタン合金等は、前処理時に傷等の加工変質層が残りやすく、明瞭な金属組織を観察できないことがあります。そこで当センターでは、チタン合金等の研磨傷が残りやすい金属材料を良好に研磨するために振動研磨機を整備し、幅広い金属の評価に対応できるようにしています。

【振動研磨機を用いた研磨の有効性】

振動研磨機は、一般的な研磨機で研磨した後の仕上げ研磨で使用します。図 1 に示すように、研磨盤の上に研磨布（パフ）を貼り付け、液体の研磨剤を滴下し、試料を設置します。その後、研磨盤に微小な振動を加えて試料を研磨することによって、研磨傷を低減することができます。振動研磨を実施する前後でチタン合金の研磨面及び金属組織を観察した結果を図 2 に示します。振動研磨前の研磨面には、傷が残っており、金属組織を観察しても傷の影響が大きく、明瞭な金属組織を観察することができません。一方、振動研磨後の研磨面には、傷が無くなり、明瞭な金属組織を観察することができました。

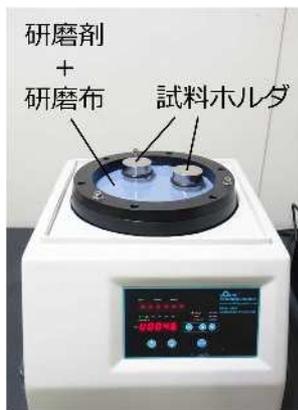


図 1 装置外観

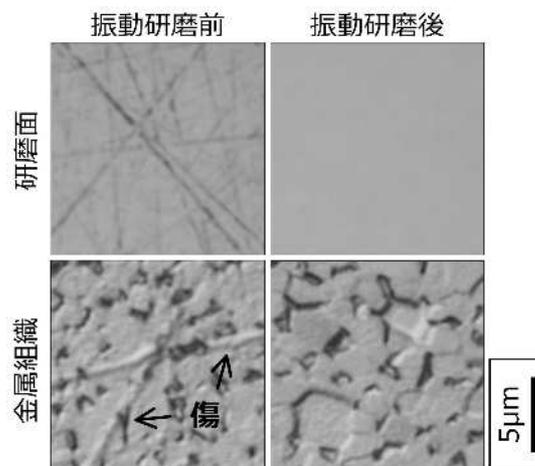


図 2 振動研磨前後の研磨面及び金属組織

お問い合わせ先 沼津工業技術支援センター
機械電子科
電話 055-925-1104

設備紹介

マイクロX線CT装置

【キーワード】 X線CT、CNF、複合材

【はじめに】

X線CTは、さまざまな角度から撮影したX線透視像をもとに、非破壊で物体内部の構造を可視化することが可能です。産業用のX線CT装置は、従来は主に金属鋳物や電子基板等の形状・欠陥観察に用いられてきましたが、X線源や検出器の高精度化により有機物の μm 単位の形状を捉えることが可能になったことなどから、樹脂や医薬等の観察にも利用が広がっています。

二次元の顕微鏡観察では、軟質のものや空隙が多いものは断面試料の作製が困難などの課題がありますが、X線CTでは一度の測定で三次元の広い範囲の形状データが得られ、非破壊で内部の状態が観察できるため、複雑な内部構造を持つ材料の評価が容易になるという利点があります。

【マイクロX線CT装置について】

「マイクロX線CT装置（（株）リガク製 nano3DX）」（写真）は、有機物の微小な形状の観察に特化した構成で、最も高解像度な条件では直径0.9mm×高さ0.7mmの範囲を0.3 μm の空間分解能（ボクセルサイズ）で測定可能です。本装置は、現在、「次世代自動車軽量化のためのCNF複合材の開発」においてポリプロピレン（PP）と複合化したセルロースナノファイバー（CNF）の分散性の評価に活用しています（図）。CNFを樹脂に複合する際、強化材として有効に働くためには繊維が樹脂中に良好に分散している必要があるため、本装置を使用して分散の良否の判定や、分散性改善のための検討を行っています。

また、機器使用として企業の方々にも御利用いただいております。発泡樹脂の気泡形状の観察、不織布の繊維の重なり状態の確認、塗装欠陥の原因究明など、多様な分野で材料開発や品質管理に活用されています。



写真 マイクロX線CT装置

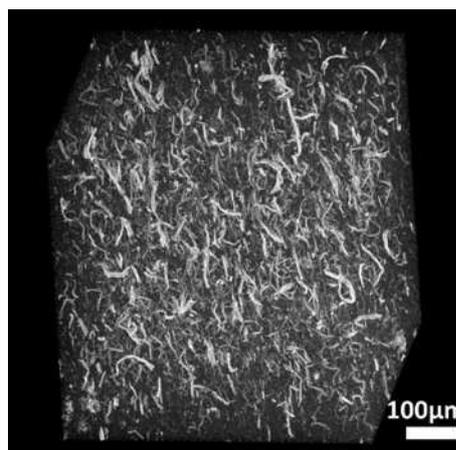


図 PP/CNF複合材の測定例
（白い部分がCNF）

お問い合わせ先 富士工業技術支援センター
CNF科
電話 0545-35-5190

技術解説

リアルタイムPCR法によるDNAの検出と微生物数測定

【キーワード】 PCR 検査、DNA、ウイルス、微生物

【背景】

新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）の感染拡大が問題になる中、PCR 検査という言葉を目にする機会が増えました。PCR とはポリメラーゼ連鎖反応の略で、微生物やウイルス等の DNA を高感度に検出、定量する技術で、感染症の診断等で利用されています。ここでは PCR 増幅と蛍光による検出を組み合わせたリアルタイム PCR 法について簡単に解説します。また、感染症の診断以外での活用事例として、微生物検査へのリアルタイム PCR の応用について紹介します。

【リアルタイム PCR 法について】

○PCR 法での DNA 検出方法

PCR 法は加熱・冷却のサイクルにより標的 DNA を増幅させる技術です。DNA は通常二重らせん構造していますが、熱を加えると 1 本鎖 DNA に解離できます。この 1 本鎖 DNA にポリメラーゼという DNA 合成酵素を作用させ、元の 2 本鎖の DNA を作ります。この反応を繰り返すことで、DNA が倍々に増幅していきます（図 1）。リアルタイム PCR では、DNA の増幅を蛍光シグナルに変換してリアルタイムで DNA を定量します。

○リアルタイム PCR の活用事例

沼津工業技術支援センターにはリアルタイム PCR 装置が設備されており、これまでに食品汚染菌や自然界の窒素循環で重要な役割を担う微生物の評価手法を構築しました。これらの事例では、目的微生物以外の菌が含まれるサンプルでも目的微生物だけを検出、評価することが可能です。

当センターでは、利用者の目的に応じて、相談させていただきながら当方の設備の利用を御提案しております。お気軽にお問い合わせください。

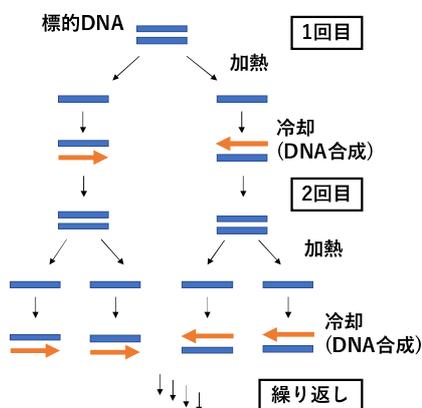


図 1 PCR による DNA 増幅原理



図 2 リアルタイム PCR 装置外観

お問い合わせ先 沼津工業技術支援センター
バイオ科
電話 055-925-1101

可搬型接触角計

【キーワード】 接触角、ぬれ性、表面張力、表面自由エネルギー、ハンディ型

【背景】

私たちの生活では、固体と液体が触れる様々な場面があります。最も身近な液体は水ですが、水が物に付着することで、利便性は大きく影響を受けます。例えば、食器の乾きが悪い、お風呂場の鏡が曇って見えないなどが挙げられます。これらの例は、水が物の表面で広がりにくい（ぬれにくい）ためであり、このような性質を"ぬれ性"と呼びます。製品開発ではこれらの現象を制御するため、固体表面に機能を付与する加工が行われています。その際、製品の"ぬれ性"の程度を評価する指標が固体表面と液体のなす角「接触角」です。接触角はぬれ性の他、水をはじく性質（撥水性）を評価する際にも使用されています。



図 接触角の説明

【可搬型接触角計について】

本装置は計測部本体と PC で構成され、自動制御で滴定し、画像解析により接触角を計測します。また可搬型であるため、移動が困難な試料や傾斜面での測定が可能で、接触角の他、専用解析ソフトウェアによる表面張力（懸滴法）・表面自由エネルギー解析も出来ます。

写真 2 は、異なるプラスチック材料に対する水の接触角を測定した例です。ポリエチレンは接触角が 92.9° と大きく、ぬれ性が低い材料であることが分かります。それに比べてナイロンは接触角が 61.1° と小さく、比較的ぬれ性が大きいことが分かります。このように、接触角を測定することで、固体表面の液体に対するぬれ性を把握でき、材料の特性や表面改質の評価等に利用することができます。



写真 1 可搬型接触角計
協和界面科学(株)製 PCA-11

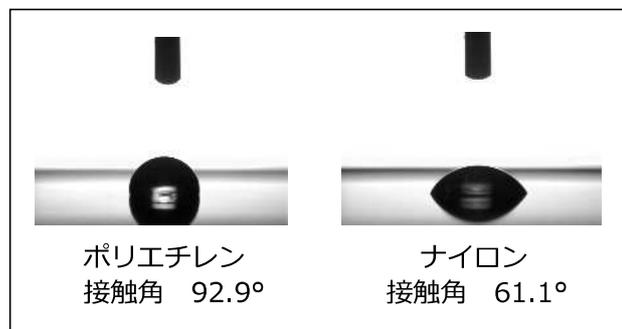


写真 2 異なるプラスチック材料
に対する水の接触角を測定した例

視線計測装置

【キーワード】 デザイン、ユーザビリティ評価、視線計測、

【背景】

企業のものづくりにおいて、製品が持つ機能はもとより、製品の使いやすさや操作のわかりやすさのほか、外観・印象等を差別化することが求められています。使いやすさやわかりやすさの評価方法として、製品を使っている人の観察やインタビュー、アンケートなどによる方法が一般的ですが、アンケート方式では、作り手の思いや被験者の主観によりデータにバイアスがかかり信憑性にかけてしまう場合もあります。視線計測では無意識に見たものを抽出するので、どのように判断・行動したのかを客観的、数値的に評価することができます。

当研究所では、デジタルデータ活用により効率的にデザインを評価するひとつのツールとして、視線計測装置「アイマークレコーダ」を整備しました。

【視線計測装置について】

導入した視線計測装置（株式会社ナックイメージテクノロジー社製 EMR-9）は、視線計測用のカメラがついた帽子をかぶるだけで視野映像に対する視線位置が検出できます。眼鏡をかけた状態での計測も可能で、外光の影響を受けにくいいため屋外晴天時での計測にも対応しています。

<仕様>	
検出方式	: 瞳孔・角膜反射法/ 暗瞳孔法/ 角膜反射法
分解能	: 0.1°
映像記録方式	: MPEG4 640×480pixel
保存形式	: SDメモ리카ード

視線計測を行うと、製品だけでなく、チラシ、ポスター、Webサイト等の広告、パッケージ、商品陳列、など、あらゆるデザインの判断基準をデータ化することができます。人（消費者）がモノの「どこを」「どれだけの時間」「どのくらいの回数」注目したかを解析することにより、作り手が意図したところを見てもらえていたか、わかりにくさの原因はどこだったのかを検証できます。より良いデザインを判断するひとつの手段として、またその他の用途にも、ぜひ御活用ください。



図1 視線計測の様子



図2 視野映像の画面

事業紹介

令和3年度
中小企業IoT活用促進事業

静岡県IoT推進ラボを沼津、浜松に拡充

【キーワード】IoT、情報通信、インターネット、生産性向上、見える化

【はじめに】

県内の中小企業へのIoT導入支援拠点として工業技術研究所（本所）に開設した「静岡県IoT推進ラボ」が第三期を迎えました。これまでに1000名以上の方に来場頂いており、また実習やセミナーを14回実施するなどして、IoT導入を支援しています。今回、沼津、浜松工業技術支援センターにサテライトラボを拡充し展示内容を刷新して、令和3年11月30日から第三期の一般公開を開始しました。ラボでは、最新の技術展示を体験できます。見学や実習への参加など、IoTの導入検討にお気軽に御活用ください。

【施設の概要】

（1）展示体験室

展示体験室では、企業の協力により展示された最新技術を体験できます（図1）。サテライトラボ開設にあたっては、静岡、沼津、浜松のラボを相互にインターネット接続し、どの会場からでも他会場の展示内容を遠隔で見学できるようになりました。御利用時間は平日の午前9時00分から午後5時00分までです。

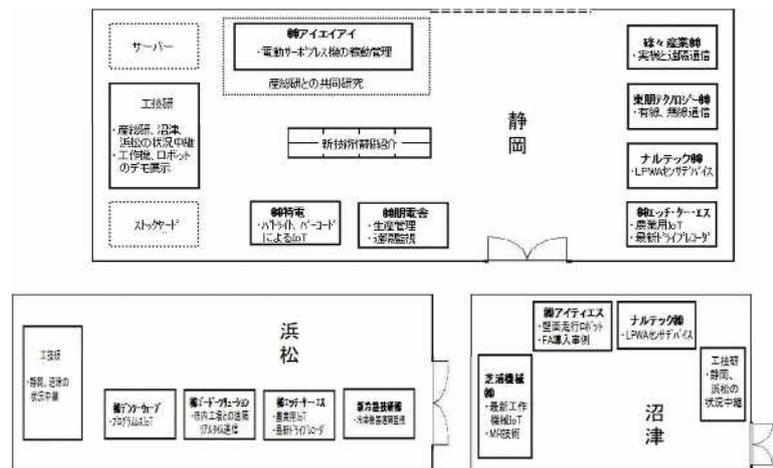


図1 第三期展示内容（令和3年11月～令和4年9月）

（2）実習によるIoT技術の現場実装支援

令和2年度から開始した大学連携講座は、座学⇒実習⇒現場実装⇒成果発表までを伴走型で支援し、現場へのIoT導入を体験する研修です（図2）。受講企業の約6割がIoTを使って機器の稼働状況や工場内の温湿度監視を実現しました。本年度の講座は終了しましたが、来年度も開催予定です。予定が確定しましたら静岡県産業振興財団のホームページに掲載しますので、是非御参加ください。



図2 実習風景

お問い合わせ先 静岡県工業技術研究所
機械電子科
電話 054-278-3027

技術解説

デジタル画像相関法によるひずみの非接触測定法

【キーワード】 ひずみ、非接触、デジタル画像相関法、DIC

【はじめに】

機械部品は、十分な強度を持ち、動作中に壊れないように材料や形状を設計する必要があります。そのため、設計の際には、使用環境で機械部品に生じる力（応力）の分布を知る必要があります。この応力の分布は、コンピューターシミュレーションにより算出することもできますが、実験的には部品に力を加えて計測した「ひずみ*」の値から算出します。従来のひずみ測定では、ひずみゲージと呼ばれるセンサーを測定物の表面に貼り付けて測定しますが、測定精度が高い反面、試験の準備が大変なことやひずみの分布を得ることが難しいため、近年、画像処理を利用した非接触で測定可能なデジタル画像相関(DIC:Digital Image Correlation)法が注目されています。

*変形前の長さと同変形による長さの変化量の比を「ひずみ」といいます

【デジタル画像相関法によるひずみ測定】

DIC法では、測定物の表面に白または黒のインクでドット模様を吹き付け、測定物に力を加えたときの模様の移動量に基づいてひずみ分布を計測します。具体的には、変形前の画像を小領域に分割し、その小領域を変形後の画像上で移動させながら、類似性（相関値）が最大となる位置を検出していきます（図1）。全領域でこの処理を行い、各模様の移動量からひずみの分布を計算することが出来ます。

浜松工業技術支援センターでは、DIC法によるひずみ測定が可能な3Dスキャナー装置を整備しており、材料試験や製品の熱ひずみ試験に活用しています。本装置では、左右2台のカメラでステレオ撮影することにより、3次元のひずみ測定が可能です。測定例として、リング状のゴムを圧縮した際のひずみ分布の測定結果を示します（図2）。非接触でひずみ測定ができるだけでなく、測定物の画像と重ね合わせてひずみの分布を表示することも可能です。ひずみ分布から機械部品に生じる応力を推定すれば、最適な材料や形状の設計に役立ちます。

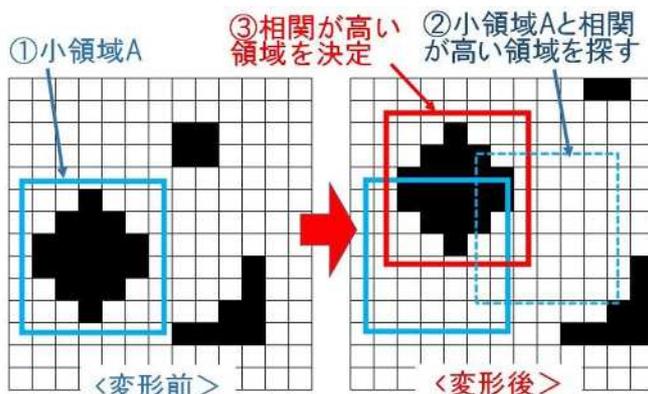


図1 DIC法では、変形前の画像の小領域が変形後の画像のどの位置に移動したかを調べる

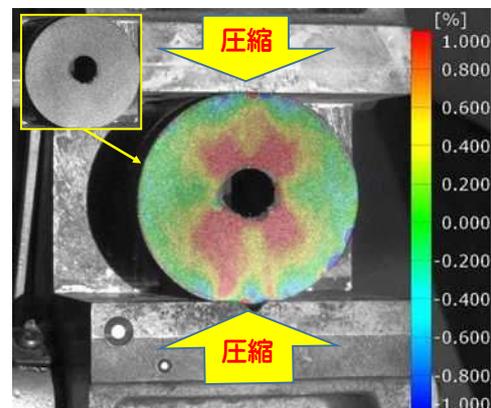


図2 リング状ゴム板を圧縮した時のひずみ分布を測定した事例

お問い合わせ先 浜松工業技術支援センター
機械電子科
電話 053-428-4155

設備紹介

令和3年度
公益財団法人 JKA 機械振興補助事業

走査電子顕微鏡



【キーワード】 SEM、EDX、元素分析、断面観察

【はじめに】

自動車関連をはじめとした製造業では、新製品開発や品質管理において、様々な材料の表面性状や破断面の観察、元素定性分析等を迅速に精度高く実施することが求められています。

そこで、鉄、非鉄、プラスチック材料等、多種多様な材料に対して観察・分析が可能な、エネルギー分散型X線分析装置（EDX）付きの走査電子顕微鏡（SEM）を更新しました。また、表面処理品や金属材料の断面観察に利用可能な前処理加工装置として、イオンミリング装置を導入しました。

【走査電子顕微鏡について】

SEM は、真空の装置内に置かれた試料に電子線を照射して放出される二次電子等を検出することで、試料表面を拡大観察する装置です。光学式顕微鏡では観察不可能な高倍率（5,000 倍以上）で、微小な表面構造を観察

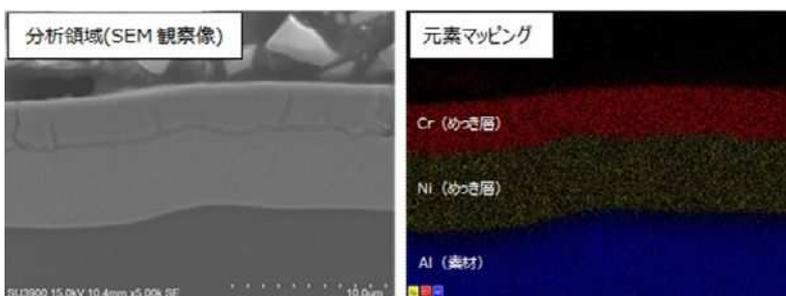


図1 SEM 観察像と元素マッピング例（アルミニウムへのニッケル・クロムめっき）

することができます。また、EDX で、電子線が照射された箇所から発生する特性X線のエネルギーレベルとその強度から、試料に含まれる元素の種類及び含有率の分析や元素の分布状況の可視化が可能です（図1）。

更新機器では、従来機器ではできなかった低真空モードにおける凹凸像の観察、観察との同時分析（ライブ分析）、カメラナビ機能による CCD 画像上の観察位置の確認等が可能となったことで、より迅速かつ簡便に精度の高い観察、分析が可能となりました（図2）。また、イオンミリング装置を前処理として用いることで平滑で歪みのない清浄な断面を作製でき、より詳細な観察と分析を実施することが可能となります。ぜひご活用ください。



図2 ライブ分析とカメラナビ機能

お問い合わせ先 静岡県工業技術研究所
金属材料科
電話 054-278-3025

設備紹介

遠心分離装置

【キーワード】 遠心力、微生物、懸濁物質、分離回収、加速試験

【背景】

遠心分離装置とは、専用容器に入れた液体試料を高速で回転させて、液体中に懸濁している物質（溶けずに分散している状態の物質）を遠心力で分離する機器です。バイオ分野では遺伝子（DNA や RNA）や酵母・乳酸菌等の微生物の分離回収、環境分野では排水や廃棄物処理液に含まれる不溶性懸濁物質の分離回収、食品や化成品分野では水溶液に分散した油や樹脂の分離評価等の様々な用途で使用されています。

環境エネルギー科では、食品廃棄物を微生物に分解させるメタン発酵処理の微生物解析及び分解残渣物評価のために遠心分離装置を導入しましたが、上記のような多様な目的で御利用いただける機器ですので、その概要を紹介します。

【遠心分離装置について】

当所の遠心分離装置（久保田商事株式会社 Model 6200、写真1）は、最大遠心力 20,630 $\times g$ （2 mL 容器使用時）を発生させることが可能で、遺伝子や微生物等の非常に小さな懸濁粒子の分離回収を行うことができます。また、ローターと呼ばれる台座を付け替えることで、一度に 250 mL 容器 4 本分の液体試料の遠心分離にも対応しています（但し、最大遠心力は 3,080 $\times g$ のため、分離回収できるのは比較的大きな粒子に限られます）。遠心力の強さ（ $\times g$ ）は、地球の重力（1 $\times g$ ）の何倍かを示す値です。つまり、遠心力 3,080 $\times g$ で 3 時間遠心分離を行うことで、液体試料を 1 年間（8,760 時間）静置したときの分離状態を加速試験として評価することも可能です。

遠心分離を行なう際は、目的に合ったローターや専用容器（写真2）を選択する必要があります。遠心分離装置の機器使用を御検討の際には、お気軽にお問合せください。



写真1 遠心分離装置本体



写真2 当所で保有するローター及び専用容器

お問い合わせ先 静岡県工業技術研究所
環境エネルギー科
電話 054-278-3026

設備紹介

包装貨物圧縮試験機

【キーワード】 包装貨物、段ボール、圧縮試験

【はじめに】

製品などを段ボールで包装した包装貨物は、倉庫での保管時やトラックなどでの輸送時にはパレットなどを使って段積みされることが一般的です。従って、段ボールなどの包装容器には段積みが一番下に置かれても変形、破損せずに内容品が損傷しない性能が求められます。このような性能の評価方法は、JIS Z0212：1998 包装貨物及び容器－圧縮試験方法に規定されており、金属、木材、段ボール・板紙、プラスチックまたはこれらの組み合わせからなる包装貨物及び容器について評価することができます。富士工業技術支援センターでは、包装貨物を評価するための試験機器として振動試験機、落下試験機とあわせて、包装貨物圧縮試験機を整備しており、複合的な評価を行うことが可能です。

【包装貨物圧縮試験について】

富士工業技術支援センターの包装貨物圧縮試験機は、神栄テクノロジー(株)製包装貨物圧縮試験機 CT-1200-5 で、令和3年11月に整備されました。最大圧縮荷重は50kN、圧縮速度は0.1～300mm/minの範囲で変更可能です。圧縮盤の大きさは1200×1200mmで、一般的なパレットに包装貨物を積んだ状態で試験することも可能です。JIS Z0212に規定されている、あらかじめ設定した荷重をかけた後に内容品の損傷を調べる試験や空容器の圧縮強さを知るための圧縮試験のほか、一定荷重を設定した時間かけ続けるクリープ試験も可能です。特殊な治具として、狭い面積（直径30cm程度の円）に大きな荷重がかかる試験が可能となる治具を用意していますので、紙管圧縮試験のような試験機自体の損傷が懸念される試料の評価ができます。機器の操作はすべてパソコンから可能で、試験結果はcsv形式などで出力することができます。



写真 包装貨物圧縮試験機

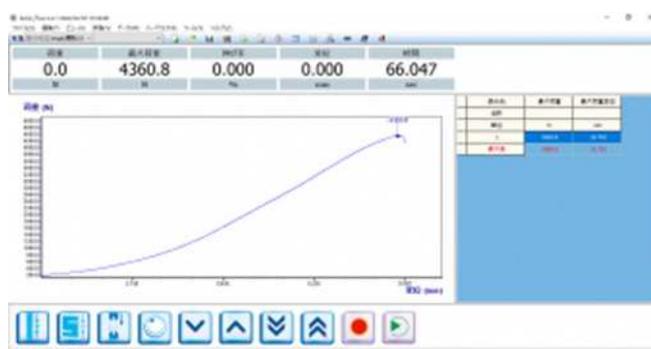


図 試験時のパソコン操作画面
(空段ボールの圧縮試験の例)

お問い合わせ先 富士工業技術支援センター
製紙科
電話 0545-35-5190

トランスファ成形機

【キーワード】 複合材、圧縮成形、熱可塑性樹脂、試作

【はじめに】

次世代自動車などの成長産業分野にとって、環境問題、燃費規制などに対応するため、材料の軽量化は必須の技術です。炭素繊維強化複合材料（CFRP）は、軽量・高強度材料として、近年注目されていますが、大量生産のための成形時間短縮が課題となっています。県では新成長戦略研究事業で「新成長分野発展に貢献する軽量高強度材料（CFRP）の高効率成形技術の確立」（令和2年度～令和4年度）に取り組んでおり、浜松地域CFRP事業化研究会と連携して熱可塑性樹脂を用いたトランスファ成形による効率的な成形技術の開発を行っています。

本年度、前述の研究開発を進めるため、高効率成形を検証するトランスファ成形機を設置しました（図1）。

【トランスファ成形機について】

導入したトランスファ成形機は、予備加熱機構で成形素材（細断したUDテープ）を樹脂溶解温度まで予備加熱し（図2①）、流動性を高めた後、大きな口径のゲート部分（図2②）からプランジャーで金型に注入します。射出成形では、金型に樹脂を注入する際に強化繊維を切断してしまいがちですが、トランスファ成形では繊維長を維持したまま成形できることから成形品の強度が向上します。

本成形機を活用して、成形素材の充填条件や金型温度などの条件を検討することで、令和4年度に熱可塑性繊維強化プラスチックの短時間成形技術の確立を目指します。部品の軽量化研究等、本設備の利用要望がございましたら、お気軽にお問い合わせください。



図1 トランスファ成形機外観

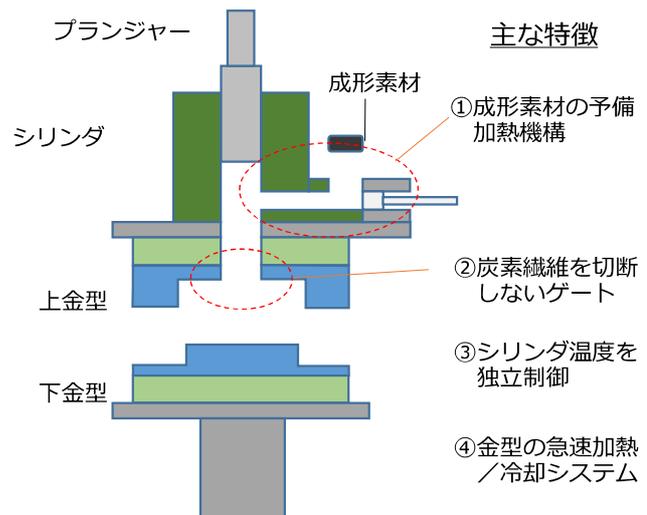


図2 導入したトランスファ成形機の特徴