

TECHNO NEWS

滋賀県東北部工業技術センター
テクノニュース
Vol.57-2016/1

目次

- P1 環境試験室を導入しました！
- P2 センター活用法
風合い試験機
- P4 技術解説
粘弾性のいろは(2)
- P6 研究紹介
 - ・高島ちぢみ肌着の快適性に関する研究
 - ・超精密・微細加工技術の開発
- P7 機器紹介 環境試験室
- P8 お知らせ

環境試験室を導入しました！

低温や高温多湿など各種環境下における製品の品質確認などにご活用ください。

■環境試験室の用途について

東北部工業技術センター(長浜庁舎)に、新たな設備として環境試験室を導入しました。

環境試験室はA室とB室の2つの部屋を備え、約42m²で一定温湿度試験環境を提供するA室と、約6.5m²で室内の温度や湿度を任意に設定できるB室とがあります。

B室には、恒温恒湿槽に収まらないような大型の製品を設置することが可能で、低温や高温多湿環境下における製品の動作確認や形状変化の評価、四季の温湿度環境を

再現し、その環境下における生活系製品の快適性を評価するなど、様々な用途で使用できます。

一定の温湿度で試験する定値運転だけではなく、プログラム運転によりサイクル試験も可能であると同時に、室内に各種評価装置を持ち込んでの試験も可能です。

是非、新製品の開発や品質評価などに、ご利用ください。本設備の仕様についてはP7をご参照ください。



風合い試験機 － KES風合いシステム －

■ 風合いとは

「風合い」とは、繊維素材の手触りや見た感じからその素材の特徴を表現したもので、人がモノに触れたとき「すべすべとした手ざわり」「さらっとした肌ざわり」「しゃきつとした着心地」などの表現により、モノの品質や価値を判断する一つの基準になっています。

しかし、風合いはあくまでも人の手の感覚や視覚に頼った主観的な評価のため、わずかな違いの素材は、長年の経験を積んだプロには判別できても素人には分からない、というように客観的な指標ではありません。

そこで、人が風合いを見分けるときに行う「なでる」「引張る」「折り曲げる」「指で押す」といった動作を、精密なセンサーを用いた測定装置で測定することで、主観的であいまいであったこれまでの判断を、客観的な数値データに置き換えたのが「風合い計測」です。

風合いの評価方法について

「風合い計測」は、織物に触れた時の手ざわりや肌ざわりを表す官能特性と、それに関連する物理特性を測定することによって、官能特性と物理特性を対応付ける方法の一つとして、KES風合いシステム (Kawabata Evaluation System) が実用化されています。

KES風合いシステムでは、布の風合いに関する力学量を測定し、その測定で得られた数値(引張、せん断、曲げ、圧縮、表面、厚さ、重さに関する計16の物理特性値)を風合い評価式に当てはめることにより、衣料用生地としての風合い値や仕立て映え評価値を算出し、生地の評価を行うことができます。

風合い評価の活用について

この風合い評価式は紳士冬用スーツ地(こし、ふくらみ、ぬめり)、紳士夏用スーツ地(こし、はり、しゃり、ふくらみ)の他に、婦人冬用スーツ地、婦人夏用スーツ地、婦人用薄地織物、ニットウェアなどについて設定されています。

応用範囲の広い「風合い計測技術」は、人の感性に訴え

る高品質なモノづくり、人が心地よく生活を送れる快適なモノづくり、使う人の感覚に調和した、満足を与えられるモノづくりに役立つ数値として、衣料分野に限らず、紙・不織布関連、フィルム、樹脂材料関連など多彩な産業に活用されています。

それでは、当センターに設置している、8種類の試験機から構成される風合い試験機 (KESシステム) について紹介します。

引張・せん断試験機 KES-FB1

布および紙・不織布・フィルム状サンプルの引張特性、せん断特性を計測することが可能です。この計測で引張エネルギー・伸長率、せん断かたさ・回復性等のデータが得られます。

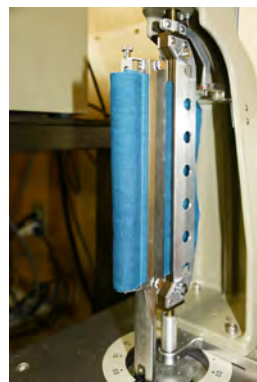


- **引張特性**は、20cm幅のサンプルを5cm長でクランプすることにより一軸拘束二軸引張特性と近似したデータが得られます。
- **せん断特性**は、生地が菱形に変形する力(せん断力)が加わった時に生地が示す特性で、せん断最大角度8°までのせん断かたさ、および回復性を計測することができます。

純曲げ試験機 KES-FB2

布および紙・不織布・糸・フィルム状等のサンプルの曲げ特性を計測することが可能です。

この計測で曲げかたさ・回復性等のデータが得られます。布および不織布などの「こし」「はり」に関する値として利用されています。



表面・摩擦係数測定試験機 KES-FB4

布および紙・不織布・フィルム状サンプルの表面特性を計測する装置です。

この計測により、表面平均摩擦係数・摩擦係数の変動および表面の凹凸のデータが得られます。

表面摩擦はピアノ線を10本並べ、人の指紋を模した接触子で測定します。布および紙・不織布等の「ヌメリ感」「ざらつき感」「シャリ感」の計測に多く使用されています。

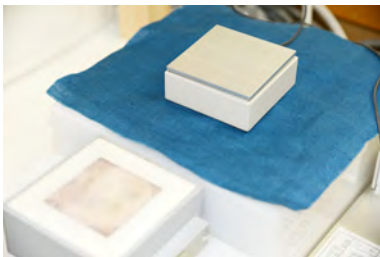
圧縮試験機 KES-G5



様々な形態のサンプルの圧縮特性を計測することが可能な多目的のハンディー圧縮試験機です。圧縮エネルギー・弾力度・固さなどのデータを得ることができます。

繊維業界では各種繊維の物性評価や布の風合い計測、化粧品業界では肌の弾力度やムースの泡の固さなど、食品業界では食品の歯ごたえ感など、分野や目的にとらわれない多彩な測定方法への応用が考えられます。

熱物性測定装置 KES-F7(サーモラボII型)

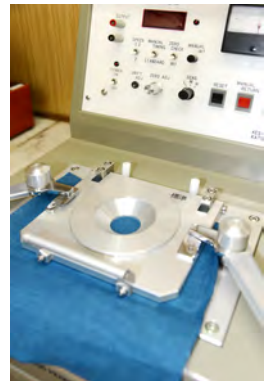


布および紙・不織布・フィルム状サンプルの接触冷温感と熱伝導、保温性について計測できる装置です。

衣服の快適性評価など従来の繊維状材料から食品や医療、化粧品の製品開発など、目的に応じてさまざまな測定を行うことができます。サーモクール(冷却ベース)の導入により、ベース温度を一定に保つことが可能になりました。

通気性試験機 KES-F8

1枚のガーゼのように通気しやすいものから透湿性防水布のように通気にくいものまで、幅広いサンプルの通気性を迅速かつ精度良く測定する装置です。測定およびサンプルの装着が簡単に行え、データはデジタルパネルメータに表示されるので、人による読みとり誤差ありません。また、圧力測定の分解能力は2Paという高い精度を持っています。



透水性試験機 KES-F8-WA

通気性試験機の水に対応した装置です。

濾過布やフィルターなどの水が通り抜けるときの圧力を測定することで透水性を算出しています。



多目的ねじり・交差トルク試験機 KES-YN1

糸および毛髪・ビニール線などのねじり特性と、交差糸の交差変位による抵抗トルク特性、それぞれ二つの特性を測定する装置です。従来のねじり振り子法や、二重円筒式流体粘度方式とは異なり、大きなねじり歪を受けた繊維や糸のねじり挙動の測定およびヒステリシス挙動も解析できるように設計されています。



問い合わせ

繊維・高分子担当(長浜庁舎) 谷村、岡田

TEL 0749-62-1492

粘弾性のいろは(2)

—弾性編—

前回に続いて、粘弾性やレオロジーと呼ばれる分野の内容について解説します。前回は多くの材料が加工される際に大きな影響がある粘性を中心とした内容でしたが、今回は、プラスチックから金属などにも関係が深い弾性について解説します。主に加工後の製品の特性として測定する事が多い弾性ですが、一般的な測定(静的)では正確な値が得られます。反面、手間がかかるために熱による変化の様な多点測定については、連続的に測定出来る動的粘弾性測定装置が材料開発など沢山の実験が必要な場合には有効な方法です。

■ 静的な弾性率測定

一般的に弾性率の測定は、万能材料試験機と呼ばれる試験機が使われ、引張り、圧縮、曲げなど治具を変える事により色々な試験が出来ます(図1)。試験機には、大きな応力が出せる油圧式の応力制御型と小さな応力から幅の広い範囲で使えるモーター式の歪制御型の二種類の方式があります。また、温度を変えて測定する場合は、専用の恒温槽を設置する必要がある、専用の治具や延長治具が必要になり、ひずみ計も200℃以上の高温では専用のものが 필요합니다。比較的古くから使われていますが、正確に測定するにはコツが必要になる事もあります。残念ながら、当センターではすべての対応は難しい測定ですが、一部対応出来る場合もありますのでお問い合わせください(機器名、O02: 万能材料試験機50kN、O05 万能材料試験機10kN: 長浜庁舎、A01: 万能試験機250kN、A02 万能材料試験機100kN: 彦根庁舎)。

引張り弾性率

最も一般的に取り扱われる数値ですが、その測定には幾つかの方法があります。比較的安価で高精度ですが破損の危険性がある接触式の伸び計、高精度ですが前準備に熟練が必要な歪ゲージを貼付した測定、高価ですがカメラやレーザーなどを利用し、非接触で広範囲な測定が可能な伸び計もあります。

圧縮弾性率

JIS K7181のように上下の円盤で圧縮する特別な器具を用いない方法や、炭素繊維複合材料用の特殊な治具や歪ゲージを用いるJIS K7076のような試験もあります。

曲げ弾性率

曲げ弾性率は、JIS K7171などにあるように、圧子の移動量がそのままたわみ量となるので比較的測定がしやすい測定です。ただ、ISO 178では、たわみ量を歪み計で測定すると規定されているため、圧子の下部に歪み計を設置する必要があります。

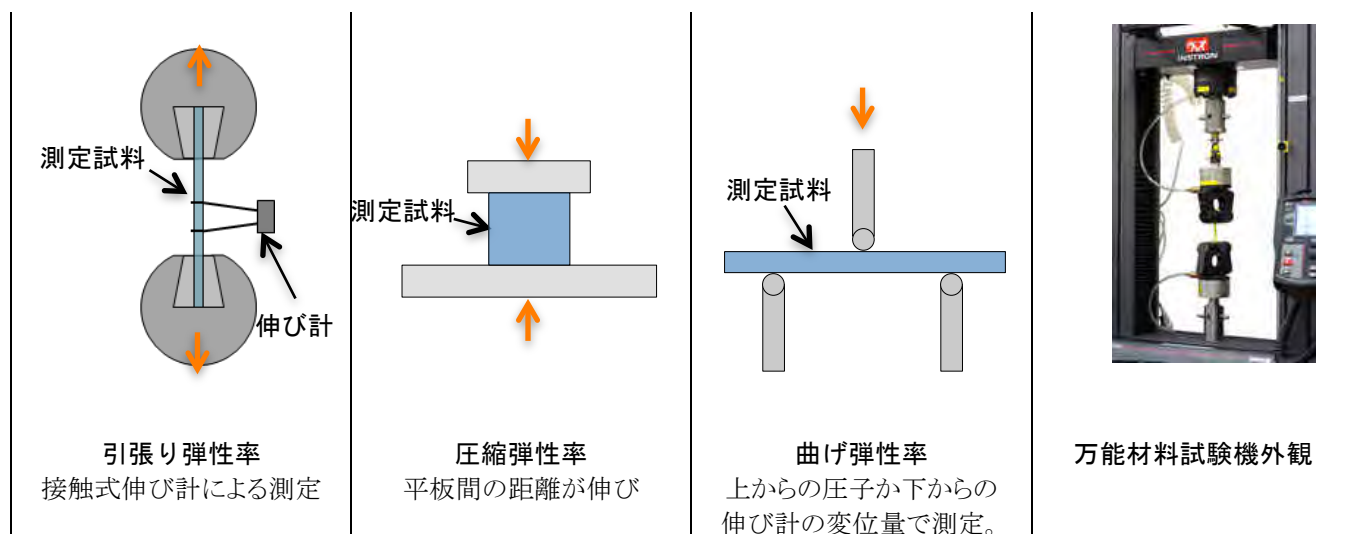


図1 静的な弾性率の測定

動的な弾性率測定

固体向けの動的粘弾性測定装置での測定は、図2のように試料を固定したプローブが正弦波力を与えるように上下振動する事により、試料を変形させ歪みを与える事で弾性率を測定する方法です。この測定で得られる値は、弾性を表す貯蔵弾性率: E' 、粘性を表す損失弾性率: E'' であり、その割合を損失正接: $\tan \delta (=E''/E')$ と呼び、温度変化により物性が変わる場合などに粘性の増加などが起こる事を表す指標とされます。この測定法には、静的な測定と同じ引張り(フィルム用)、圧縮(スポンジ、ゴム用)、曲げ(板用)の他に、図3のカンチレバー法(板用)、ずり測定法(ゴム、ゲル用)があります。その外観は図4の様なシンプルな装置であり、当センターの装置は応力制御方式です。他に歪み制御の製品も販売されています。

測定例(プラスチックの粘弾性挙動)

図5に示すグラフは、温度を変えながら測定したプラスチック(PET)の粘弾性挙動です。静的な弾性率の測定には、必要な弾性率を各温度で測定するので長時間が必要となります。しかし、動的粘弾性測定では、一試料を一回の測定でグラフ化が可能で、試料間の違いの傾向を知るには非常に有効な測定方法です。この結果では、弾性率の値が50℃位から低下し始め、90℃を超えると大きく下がり始めこの変曲点が E' のガラス転移点です。また粘性を示す損失弾性率 E'' が110℃程度でピークを迎えます。また $\tan \delta$ が120℃付近でピークを迎えます。それぞれ E'' ガラス転移点、 $\tan \delta$ ガラス転移点となります。

以上、弾性の評価について解説しました。加工後も粘性と弾性の両方の性質が現れやすいゴム、プラスチック、食品などに比べて、金属やセラミックなどを含む多くの材料は、加工時には粘性が主になり、製品は弾性が主に現れるなど、それぞれの段階で粘弾性特性を把握しておくことは非常に重要になります。何かと難しく思われがちな粘弾性の評価ですので、利用者の皆様と我々も一緒に悩むことが多いのですが、疑問があれば、ぜひ一度ご連絡ください。

問い合わせ

環境調和技術担当(長浜庁舎) 平尾、那須
TEL 0749-62-1492

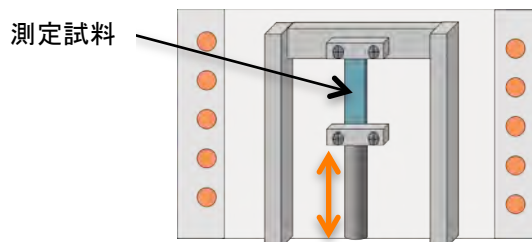


図2 動的粘弾性測定装置の測定概要図

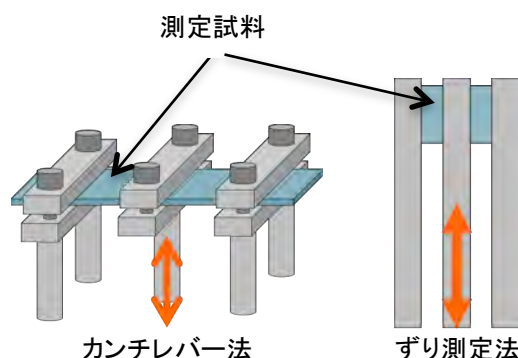


図3 動的測定特有の手法



図4 動的粘弾性測定装置(DMA)

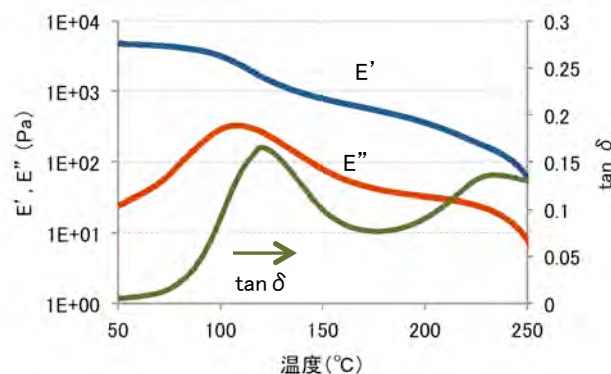


図5 プラスチック(PET)の粘弾性特性

センターの研究テーマ紹介

当センターでは、県内企業の技術力向上や新分野への進出を支援するため研究開発に努めており、県内企業や大学等との共同研究にも積極的に取り組んでいます。ここでは、現在、研究開発中の2つのテーマについてご紹介します。

高島ちぢみ肌着の快適性に関する研究（担当：三宅）

滋賀県の地場産業製品の一つである高島ちぢみを用いた肌着の快適性に関する研究を行っています。

高島ちぢみは、緯(よこ)糸に強撚糸を用いることで、織物表面に凹凸模様をもつ織物です(図1)。高島ちぢみの肌着は、凹凸をもつことから汗をかいても肌にはりつかずサラッとした感触をもつことや、吸湿性や乾燥性に優れていると言われています。

そこで、本研究では、高島ちぢみの快適性を科学的な見地から検討して、より快適なちぢみ製品を開発することを目的に、肌着の快適性に大きく影響する水分特性、特に乾燥性能について検討を行うとともに、肌着着用時の快適性について、市販肌着との比較を行いました。

生地性能の一例として、図2に示すように、ちぢみ肌着生地は、市販肌着生地よりも乾燥性がよいことがわかります。しかし、着用比較試験を行うと、総合的な評価で市販肌着よりも快適性が劣る結果となりました。そこで、現在は、素材やデザインを改良することにより、より快適性を高めた肌着の試作を行っています。



図1 高島ちぢみ生地の表面

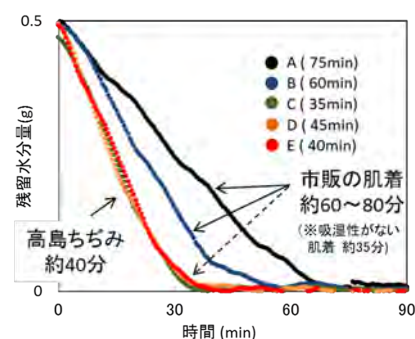


図2 肌着生地の乾燥に要する時間

超精密・微細切削加工技術の開発（担当：今田）

数10 μm ～数100 μm の大きさである微細金型の高精度化・複雑形状化・低コスト化などを目的に、金型切削加工技術の研究開発に取り組んでいます。通常、直径が0.5mm以下の非常に細い工具で加工すると、工具剛性が小さいため、加工時の負荷の影響により工具倒れが発生するなど、加工現象が複雑化し、高精度な加工が難しいとされています。

そこで、本研究では、直径0.5mmのマイクロエンドミルを用い、金型焼入れ鋼SKD61(HRC53)を側面切削し、複雑な加工現象を明らかにすることで、高精度加工技術の確立を目指しています。

今までの検討の結果、①切削速度の高速化による効果、②アップカットによる効果、③MQL(Minimum Quantity Lubrication)による潤滑効果などにより、工具寿命の向上や加工誤差の低減、仕上げ面品質の向上などの効果を明らかにしました。また、微細金型はバリレス加工の実現が望まれています。また、バリ対策として、左ねじれエンドミル工具について加工評価した結果、加工距離3mまでであれば、加工バリを約1 μm 以下のバリレス加工が実現できる可能性が得られました。現在、さらなる加工技術を高度化させるべく、研究開発に取り組んでいます。

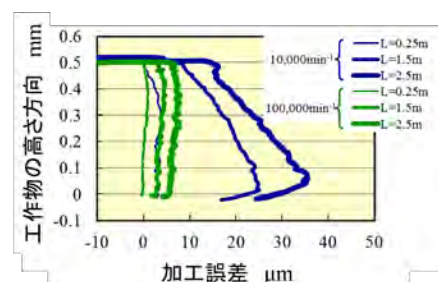


図1 切削速度の高速化による加工誤差への影響

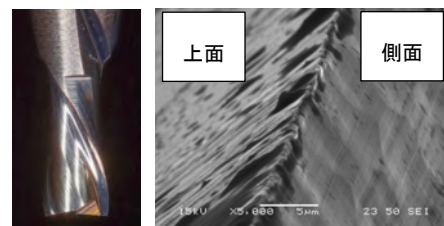


図2 左ねじれ工具と加工面上の加工バリの抑制

環境試験室

株式会社 大西熱学製

県内企業の皆さまが生産した部材や開発した製品を、顧客企業に提案したり海外に輸出する際に、厳しい品質・性能保証が求められます。特に繊維やプラスチック、金属など温度や湿度の影響が大きい材料の場合、ユーザーが指定する特殊な環境下での測定分析が求められる事例があります。また、品質管理においてもJISやISO等の試験規格への適合が厳しくなっています。

そこで、各種試験分析装置を設置している東北部工業技術センターで、信頼性が高い試験分析を行いたいというニーズに応えることを目的に環境試験室を設置しました。



図1 環境試験室 A室

環境試験室 A室

本室は、JISやISO規格の試験環境条件(温湿度)を精度よく維持します。室内には、各種試験分析装置を配置していますので、信頼性の高い試験分析ができます(図1)。

室内寸法	4350(D)×9800(W)×2300(H)mm
温湿度範囲	20℃65%または23℃50%
温度精度	±2℃
湿度精度	±4%
平均風速	0.2m/s

環境試験室 B室

本室は広範囲に温湿度を設定でき、恒温恒湿槽に収まらないような大型の製品を設定することが可能です。例えば、低温や高温多湿環境下における製品の性能変化を評価したり、四季の環境下における生活系製品の快適性を評価するなど、様々な用途での使用が可能です(図2)。

室内寸法	2000(D)×3500(W)×2300(H)mm
温度範囲	-10℃～60℃
湿度範囲	30%～95%
温度精度	±0.5℃
湿度精度	±2.5%
平均風速	0.2m/s
その他	プログラム運転可



図2 環境試験室 B室

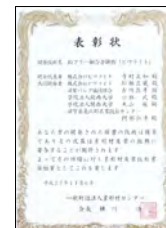
問い合わせ

繊維・高分子担当(長浜庁舎) 三宅
TEL 0749-62-1492

■受賞紹介

「素形材産業技術賞奨励賞」 機械・金属材料担当 阿部弘幸

滋賀バルブ協同組合・関西大学・当所の産学官で開発した硫化物分散型鉛フリー銅合金「ビワライト」が、素形材産業技術賞(主催:(一財)素形材センター)で「奨励賞」を受賞しました。技術的に優れ、今後販売実績が期待されるという点で評価を受けました。

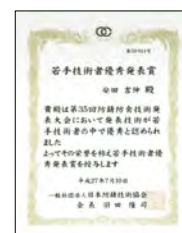


「第17回関西表面技術フォーラム 優秀講演賞」 機械・金属材料担当 安田吉伸

第17回関西表面技術フォーラム(主催:(一社)表面技術協会関西支部)にて、「硫化物分散型鉛フリー銅合金CAC411中の硫化物が及ぼすめっきへの影響」というテーマで、CAC411「ビワライト」のめっき特性について発表を行い、「優秀講演賞」を受賞しました。

「防錆防食技術発表大会 若手技術者優秀発表賞」 機械・金属材料担当 安田吉伸

第35回防錆防食技術発表大会(主催:(一社)日本防錆技術協会)にて「代替クロムめっきを目指した鉄-タングステン合金めっきの開発」というテーマで、鉄-タングステン合金めっきのめっき条件や高硬度・高靱性といった特徴について発表を行い、「若手技術者優秀発表賞」を受賞しました。



■平成27年戦略的基盤技術高度化支援事業新規採択テーマの紹介

当センターでは下記2テーマについて、経済産業省より新規採択を受けました。今後実用化を目指し、共同研究開発に取り組んでいきます。

「IMO規制に適用する船舶用尿素SCRシステムの高効率浄化反応器の開発」

船舶用ディーゼルエンジンから排出されるNO_x/SO_xガスの排出ガス規制(IMO規制)に対応した大型の尿素SCR触媒反応器の開発を目指します。
(担当:機械・金属材料担当 今道)

「3次元ウォータージェット交絡による自動車用不織布製電磁波シールド立体成形品の開発」

自動車用バッテリーや大型モーターの金属製電磁波シールド材を、より軽量かつ低コスト化するため、不織布製の軽量な電磁波シールド材の開発を行います。
(担当:環境調和技術担当 上田中)