

TECHNO NEWS

滋賀県東北部工業技術センター
テクノニュース
Vol.60-2017/1

目次

- P1 生シルクのボディタオル
- P2 センター活用法
3Dデジタイザ
- P4 技術解説
金属のいろは(3)
- P6 機器紹介
摩擦摩耗試験機
- P8 お知らせ

浜ちりめんの新商品 「生シルクのボディタオル」

江戸時代から織り続けられる長浜の「浜ちりめん」は、琵琶湖をはじめとする自然の恵みと伝統の技から生まれる最高級の絹織物です。この長浜にあるシルクライフジャパン株式会社は、和装にこだわらない浜ちりめんを使用した新しい商品の開発に取り組んでおり、今回「生シルクのボディタオル」を発売しました。

「生シルクのボディタオル」は、セリシンをたっぷり含む未精練の生シルクを「浜ちりめん」の技術で特別に織り上げたボディタオルで、しっかりと洗った心地と水切れの良さが特徴です。



この商品開発においては、当センターのデザイン部門がパッケージデザインを担当しました。落ち着いた色合いの高級感のあるデザインを表現しており、絹織物の反物をイメージしたものです。

製品開発等でデザイン(工業デザイン、パッケージデザイン、グラフィックデザイン等)でお悩みがございましたら、お気軽にご相談ください。

問い合わせ

繊維・デザイン係(長浜庁舎) 野上
TEL 0749-62-1492

3Dデジタイザ

3Dデジタイザって何ができる？

3Dデジタイザは、測定物に触れずに三次元形状を測定する機器です。3Dデジタイザで何ができるのか、測定例をもとに紹介します。



■ 3Dデジタイザとは

3Dデジタイザは、非接触で表面形状を測定することができます(測定精度 数十 μ m)。一度の測定で測定物表面の三次元座標(X,Y,Z)が大量に得られるため、短時間で測定物の全体形状を取得することができます。また、得られたデータはSTL形式に変換した後、寸法計測やCADとの寸法比較、リバースエンジニアリング(3DCADデータ化)などに使用することができます。

3Dデジタイザは原理的にカメラを用いて測定するため、カメラに対して陰になっている部分(裏側や穴の奥など)は測定できません。そのため、全体形状を測定する場合は、ロータリーテーブル(ϕ 400 耐荷重100kg)上で回転させながら測定します。また、一度の測定では測定できない大きさの測定物は、複数回測定してデータをつなぎ合わせることで全体形状を得ることができます。一度に測定できる範囲はレンズの種類によって決まるため、測定物の大きさや形状に合わせたレンズを選択する必要があります(表1)。

なお、光沢のある面や透明なものは上手く測定できない場合があります、そのときは白色のスプレーを測定物表面に塗布して測定する必要があります。スプレー層の厚み分だけ形状が変化するので、形状変化が許容できない場合やスプレーの拭き取りが困難な材質・形状の場合は注意が必要です。

表1 3Dデジタイザ諸元

型式	Steinbichler COMET L3D-8M			
レンズ(mm)	75	150	300	600
測定範囲(mm)	80x60x40	140x105x80	325x240x200	565x425x350
点間距離(mm)	0.024	0.042	0.100	0.172
焦点距離	760mm			
測定点数	8,000,000 (3296x2472)			
ソフトウェア	寸法計測 : spGauge リバースエンジニアリング : spScan 3D CAD : Solidworks (CAEなし)			

■ 3Dデジタイザの測定例



図1 ビワライト製カイツブリ

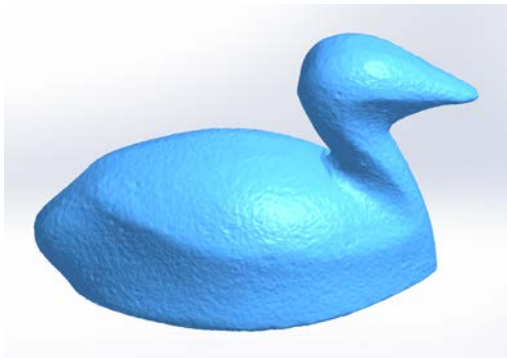


図2 測定結果(STLデータ)

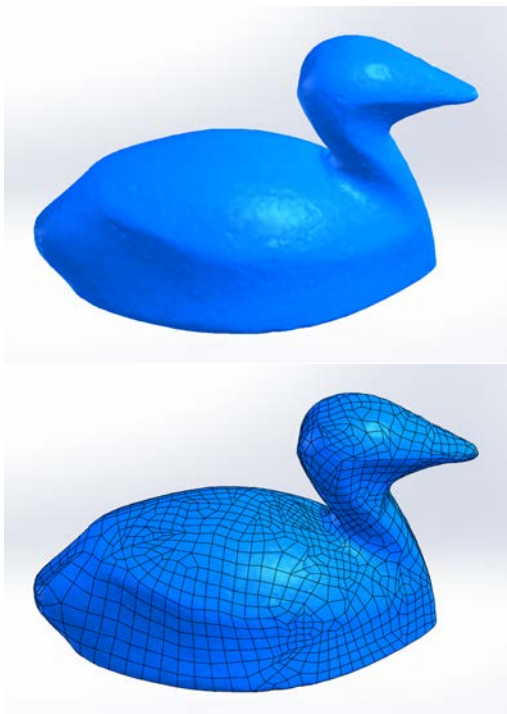


図3 リバースエンジニアリング(パッチ面)
(上:STEPデータ形状 下:パッチ面分割)

3Dデジタイザで測定するとどのようなデータが得られるのか、図1のようなペーパーウエイトの測定を例に説明します。

まず、3Dデジタイザを用いて測定するための条件を決めます。今回は、以下の理由から表2の測定条件で測定しました。

- 測定物寸法が65mmなので75mmレンズを用いる
- 複雑形状ではないため45deg刻みで回転させて測定
- 底面や首裏などは一度に測定できないため、横に倒したり裏返して測定(3姿勢)
- くちばしの先端は光って測定できない(スプレー塗布)
- 首裏は陰になって光量が不足しやすい(スプレー塗布)

表2 測定条件・測定結果

測定物概略寸法	65x35x40mm
レンズ	75mm
ロータリーテーブル回転刻み	45deg(1周あたり8点)
測定姿勢	3姿勢
白色スプレー	塗布あり
測定データ容量(STL)	70.1MB(735286点)
測定時間	約90分

このような条件で測定すると、図2のようなデータが得られます。表面の凹凸なども含めて試料形状を再現できていることがわかります。今回の測定では、約90分程度でSTLデータを作成することができました。

得られたSTLデータをIGESやSTEPなどのCADデータへ変換したい場合は、変換作業(リバースエンジニアリング)を行います。今回作成したSTEPデータ(図3)は、図2の測定結果に比べて凹凸が滑らかになっており、形状再現性が少し犠牲になっています。リバースエンジニアリングは要求する精度や面形状などに応じて作業時間が大きく変わるため、どのようなデータが欲しいのかよく考えて作業する必要があります。

不明な点などありましたら、お気軽にお問い合わせください。

問い合わせ

機械システム係(彦根庁舎) 水谷

TEL 0749-22-2325

金属のいろは(3) —金属材料の腐食編—

腐食は金属材料を使う上で避けることができない劣化現象です。一説によると日本国内の腐食やその対策にかかるコストは、GNPの3~4%と巨額な費用になると言われています¹⁾。金属の腐食発生メカニズムを知り、的確な対策をとることができれば、製造コストの削減や製品の信頼性向上につなげることができます。今回の技術解説では金属材料がなぜ腐食するかについて解説します。

金属材料の腐食とは

金属材料の原料は、鉄鉱石(酸化鉄)やボーキサイト(酸化アルミニウム)、銅鉱石(酸化銅、硫化銅)であり、多くの金属材料は酸化物や硫化物で存在しています。したがって、金属材料は酸化物や硫化物が安定であると言えます。鉱石から金属への製錬は、エネルギーを加えて酸素や硫黄を除去(還元)しています。還元された金属は、何も対策をしなければ環境と反応して元の酸化物や硫化物に変化(酸化)していきます(図1)。腐食とはこの酸化反応により材料が消耗していく変化です。一方、防食とは、酸化反応を遅らせるための手段であり、必要な耐用期間中に金属材料の機能を維持することが目的です。

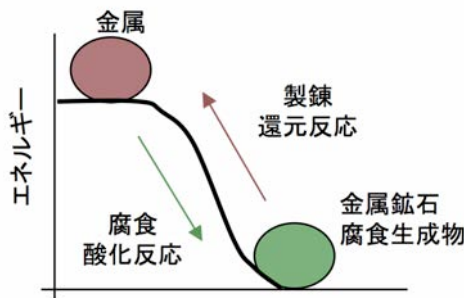


図1 酸化と還元の模式図

金属の腐食は水が関与せず化学反応により進行する乾食と、水が関与し電気化学反応で進行する湿食とに大別さ

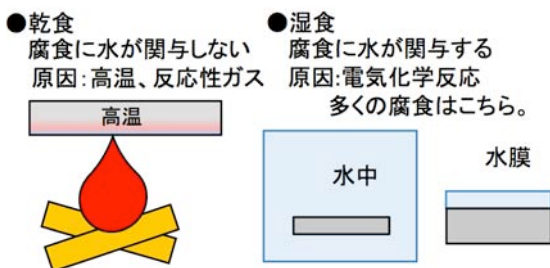


図2 乾食と湿食の違い

れます(図2)。この時に考慮しなければならない水とは淡水や海水、水滴など目で確認することができる水だけでなく、金属表面に形成される水膜も含まれます。通常的生活環境下で発生する腐食の多くは湿食により発生します。今回の解説では湿食について説明します。

湿食の発生メカニズム

湿食は電気化学反応により進行します。電気化学反応とは反応物質間で電子をやりとりしながら進行する反応です。具体的に酸性水溶液中での鉄の反応を見てみましょう。

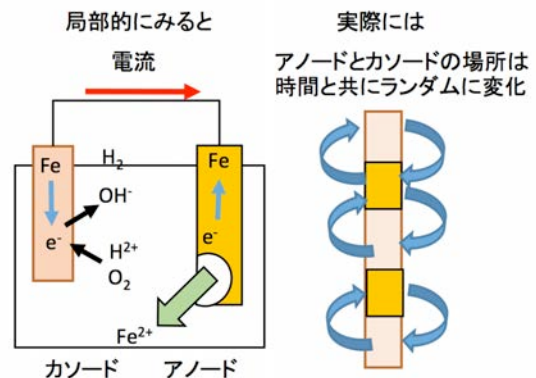
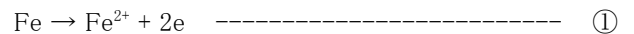
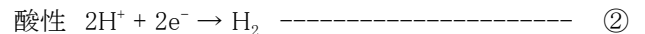


図3 鉄の腐食の模式図

酸化反応(アノード反応)



還元反応(カソード反応)



Feは電子を2つ放出してFe²⁺となり水溶液中に溶けていきます。電子を放出する反応は酸化反応(アノード反応)といえます。酸性水溶液中ではH⁺が豊富に存在するためFeが放出した電子はH⁺が受け取ってH₂になります。電子を受け取る反応を還元反応(カソード反応)といいます。アノード反応とカソード反応は必ず対で発生し、アノードで放出す

る電子の量はカソードで受け取る電子の量と必ず等しくなります。またアノードからカソードへ動く電子の流れが電流になります。電流が多いほど電気化学反応は早く進みます。

酸性水溶液中では H^+ が多く存在していますが、中性やアルカリ性では H^+ はほとんど存在しないので②式の発生は少なくなります。そのため①式により放出された電子を受け取る物質が、 H^+ から O_2 に変わります。 O_2 は③式により水中で電子を受け取り OH^- に還元されます。

空気中では約20%の酸素があります。しかし、乾燥した空気中ではほとんど腐食は発生しません。これは乾燥した空気中では化学反応による腐食となるため、腐食が進行するためには熱などの大きなエネルギーが必要なためです。一方で湿度が高い空気中では著しく腐食が進行します。これは、金属表面に形成された水膜中で電気化学反応が発生するためです。水膜の厚さは空気や表面に状態によりますが、湿度が60%を超えると急激に増加すると言われています(図4)。水膜中は大気から金属表面への酸素の拡散が速いため、水中より速く腐食が進行します。

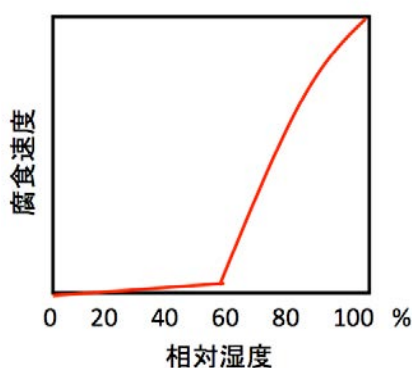


図4 湿度と腐食の相関模式図

金属による腐食の違い

鉄、銅、ステンレス鋼、アルミニウムでは腐食の速度が異なります。その原因はアノード反応のしやすさ、表面に形成された酸化被膜のち密さの違いです。

鉄に比べ銅は腐食が発生するためのエネルギー(電位)が高いため腐食が起こりにくいのです。銅の腐食電位は H^+ の還元電位より高く O_2 の還元電位より低いため、 H^+ が原因での腐食は起こらず O_2 による腐食が発生します。また腐食により形成された酸化被膜も鉄に比べてち密であり、その後の腐食の進行速度を遅らせます。そのため、鉄より耐食性が高くなります。ステンレス鋼やアルミニウムは不働態皮膜と呼ばれるnmオーダーの厚さのち密な酸化被膜を形成します。この皮膜は物理的に破壊されても短時間で再生されます。しかし Cl^- などの不働態皮膜を破壊する物質があると不働態を維持することができずに腐食が発生します。

腐食の種類(均一腐食と局部腐食)

腐食を大別すると均一腐食と局部腐食に分けることができます(図5)。均一腐食はアノードとカソードの場所が固定されておらず、全面に均一に腐食が進行します。腐食の速度は比較的緩やかであり、また腐食の発生や進行具合が目視しやすいという特徴があります。

一方、局部腐食はアノードとカソードの場所が固定されて発生する腐食です。アノードの面積はカソードの面積に対して著しく小さいことが多いため、電流密度が高くなり、反応速度が速くなります。したがって局部腐食は均一腐食に比べて狭い範囲で速く進行し、発見しにくいという特徴があります。局部腐食は、材料や環境の不均一が原因で発生します。例えば、酸素濃度や電解質濃度、流速が異なる環境と接触している(通気差腐食、濃淡電池、すき間腐食、エロージョン・コロージョン)、異なる金属が接触する(異種金属接触腐食)、材料中の不均一(孔食、粒界腐食、脱成分腐食)などがあります。

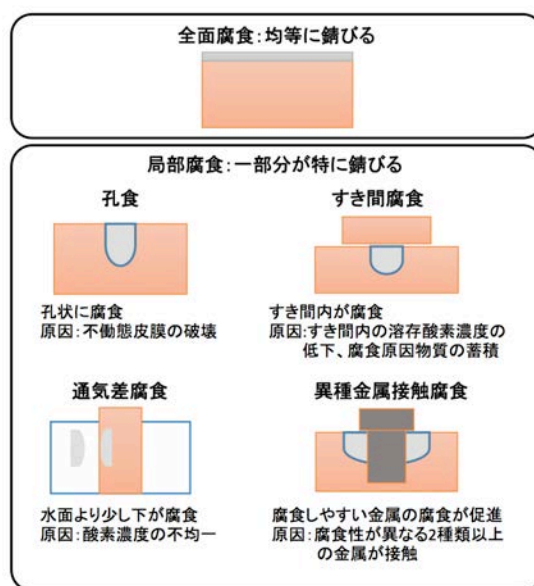


図5 腐食の一例

腐食の原因を解明するためには、材料や使用環境、使用方法を調べる必要があります。東北部工業技術センターには原因究明に用いることができる分析装置や観察装置がありますので、ぜひご利用ください。

参考文献

- 1) 防錆技術学校教科書 基礎課程: (一社) 日本防錆技術協会

問い合わせ

金属材料係(彦根庁舎) 安田、佐々木
TEL 0749-22-2325



摩擦摩耗試験機【彦根庁舎】

■ 摩擦摩耗試験機の導入について

東北部工業技術センターでは、県内企業の皆様に身近に評価・分析機器などをご利用いただけるよう、公益財団法人JKAから競輪補助を受けて、新しい機器を整備しております。平成28年度は、彦根庁舎に摩擦摩耗試験機を導入しました。

摩擦摩耗試験機は、金属・高分子材料、セラミックス、固体潤滑材など各種材料の摩擦および摩耗特性を、JIS規格の試験条件や任意の条件下(加圧力、すべり速度など)で測定するための設備です。

高い信頼性、精度、性能保証が求められる新材料や特殊コーティング材を適用したしゅう動部材について、JIS規格などに沿った試験や、取引先が求める特殊なしゅう動条件下で摩擦摩耗特性を評価することが可能となります。



図1 導入した摩擦摩耗試験器

■ 摩擦摩耗試験機の仕様

(株)エー・アンド・デイ EFM-3-H

摩擦摩耗試験機のしゅう動部の運動の種類は、大別すると回転と直進運動に分かれます。今回導入した摩擦摩耗試験装置は、図2のように前者の回転運動方式の試験機です。直進運動である往復しゅう動試験と比較して、速度一定や高速域での安定した試験が可能となっています。

試験片形状ごとに直接もしくは専用の治具を用いて上下に取り付け、上部から荷重を負荷しながらしゅう動試験を行います。

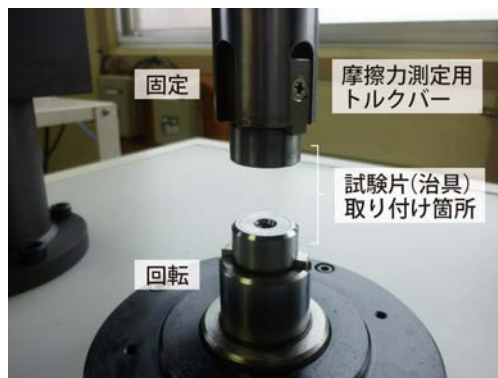


図2 回転型しゅう動機構の概略

表1に摩擦摩耗試験機の仕様概略を示します。本装置は、最大5000Nの高荷重が負荷可能であるとともに、分銅を用いた低荷重負荷にも対応しています。また、軸回転数が最大3350rpmですので、高速域でのしゅう動試験にも対応しています。

温度については、K熱電対による試験片の温度測定、簡易加熱炉を用いた雰囲気温度制御が可能です。

表1 摩擦摩耗試験機的主要仕様

加圧荷重範囲	200g~1700g(分銅式) 20N~5000N(ロードセル式)
荷重検出器	5kN、1kN(加圧力用)、100N(加圧力、摩擦力用)、20N(摩擦力用)
軸回転数	最大3350rpm
適応試験	リングonリング、リングonディスク、3ピンonディスク
試験片温度測定	0°C~300°C(本体側温度表示)
試験環境温度	RT~+300°C

表2に導入した摩擦摩耗試験機で試験可能な各種試験方法および必要な試験片寸法の概略を示します。試験片作製の際に参考にして下さい。

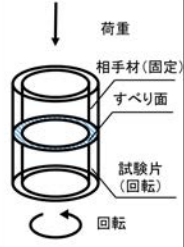
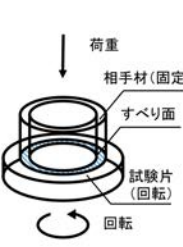
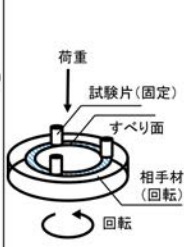
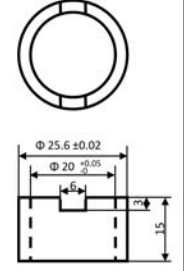
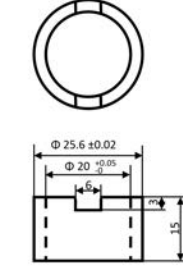
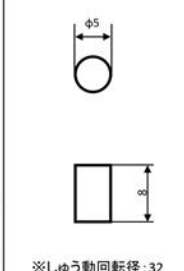
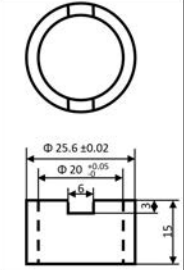
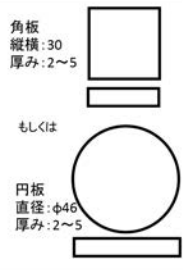
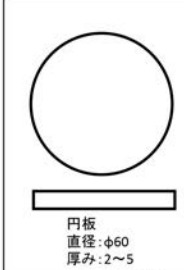
最後に、図3に摩擦摩耗試験結果のグラフ例を示します。指定したサンプリング時間間隔で、演算値である摩擦係数

やPV値の他、摩擦力や試料温度など多項目に渡り、リアルタイムモニタリングやプロファイルデータとしての保存可能です。

以上、公益財団法人JKAから競輪補助を受けて本年度に導入した摩擦摩耗試験機の機器概要の紹介となります。是非、新製品の開発や性能評価などにご利用ください。

試験方法や摩擦摩耗評価項目などの詳細につきましては、担当者までご連絡ください。

表2 適応試験法および試験片寸法概略

	リングonリング	リングonディスク	3ピンonディスク
			
試料形状(上側)			 <p>※しゅう動回転径: 32</p>
試料形状(下側)		 <p>角板 縦横: 30 厚み: 2~5</p> <p>もしくは</p> <p>円板 直径: $\phi 46$ 厚み: 2~5</p>	 <p>円板 直径: $\phi 60$ 厚み: 2~5</p>

単位: mm

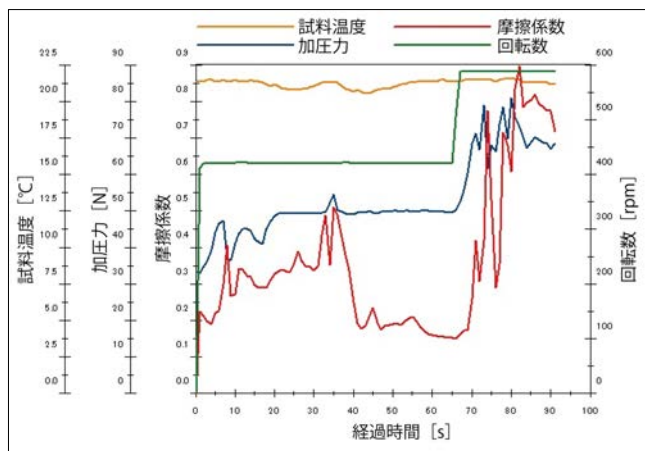


図3 試験結果グラフ例

■ 機器利用講習会(摩擦摩耗試験機: H28 JKA競輪補助事業) および研究報告会開催のお知らせ

東北部工業技術センターでは、企業の皆様に、センター保有機器を活用していただく事を目的に、機器利用講習会を開催しています。このたび、本年度センターに導入しました摩擦摩耗試験機(H28JKA競輪補助事業)に関する講習会を下記のとおり開催いたします。

摩擦摩耗試験機は金属・高分子材料、セラミックス、固体潤滑材など各種材料の摩擦および摩耗特性を、JIS規格の試験条件や任意の条件下(加圧力、すべり速度など)で試験分析を行うための設備です。

講習会では、摩擦摩耗・トライボロジー挙動にも影響をおよぼす材料強度や破壊挙動に関する研究のご講演、摩擦摩耗試験の技術的内容、様々な事例紹介、および当センターに導入した摩擦摩耗試験機の講習会を行います。

また、当センターでは、創造的技術開発力の強化や地域資源を活用して高付加価値を生み出すための技術シーズ研究および製品開発のための共同研究を進めてきました。今回は、平成27年度の研究報告会を、上記機器利用講習会と併せて開催します。

日時

平成29年2月7日(火) 13:15~16:45

場所

東北部工業技術センター 彦根庁舎

内容

● 技術講演

「機械要素部品の表面強化

(セラミックコーティング等)による長寿命化」

滋賀県立大学 教授 田邊裕貴氏

● 機器利用講習会「摩擦摩耗試験の事例紹介」

株式会社エー・アンド・デイ 玉井好美氏

● H27年度研究発表会

詳細およびお申込みは、センターホームページをご覧ください。

問い合わせ

機械システム係(彦根庁舎) 斧、今道

TEL: 0749-22-2325

■ 機器利用講習会

「繊維試織開発システム」

東北部工業技術センターでは、企業の皆様にセンター保有機器を活用していただく事を目的に、機器利用講習会を開催しています。このたび「繊維試織開発システム」に関する講習会を開催いたしますのでご案内いたします。

今年度、長浜庁舎では新規のテキスタイル素材開発を一貫して行うことのできる「繊維試織開発システム」(以下の装置で構成)を導入いたしました。

機器名	型式	用途・仕様
自動意匠撚糸機	日本紡織機械製造 TST-150-GOT	ループヤーン、ノットヤーン等の意匠撚糸の作成
自動サンプル織機	トヨシマビジネスシステム 織華 TNY101A-20	最大織幅50cm、最大綜絊枚数26、最大よこ糸給線本数8、レピア式
テキスタイルデザインシステム	トヨシマビジネスシステム 4DboxPLANS	先染シミュレーション、プリント柄の作成等
テキスタイルプリンタ	ミマキ TX300P-1800	幅1800mmまでの布地への連続顔料プリント
ガーメントプリンタ	エプソン SC-F2000	406mm×508mmまでのTシャツ等への顔料プリント

講習会は、主に装置の説明と実習を行います。今までセンターを利用されていない企業の方や新入社員の方も、是非この機会にご参加ください。

平成29年2月8日(水)

13:00 - 16:00 テキスタイルデザインシステム(先染シミュレーション)・自動サンプル織機
16:00 - 17:00 自動意匠撚糸機

平成29年2月9日(木)

9:30 - 12:00 テキスタイルデザインシステム(プリント柄)
13:00 - 14:30 テキスタイルプリンタ
14:30 - 16:00 ガーメントプリンタ

場所

東北部工業技術センター<長浜庁舎>

問い合わせ

繊維・デザイン係 (長浜庁舎) 岡田
TEL 0749-62-1492



テキスタイルプリンタ