

TECHNO NEWS

滋賀県東北部工業技術センター
テクノニュース
Vol.74-2021/11

目次

- P1 センタートピック
競争的研究資金を活用した研究のご紹介
- P2 技術解説 硬さのいろは
- P4 機器紹介 カールフィッシャー水分測定装置
- P5 機器紹介 レーザー顕微鏡
- P6 お知らせ 講習会の開催結果
講習会の開催予定

センタートピック

競争的研究資金を活用した研究のご紹介

滋賀県東北部工業技術センターでは、国などの競争的研究資金に、県内企業、大学、および産業支援機関と共同で提案・活用し、研究開発を行っています。

今年度は、経済産業省戦略的基盤技術高度化支援事業に3件採択されましたので、ご紹介します。

■独自レーザ光軌跡コントロール溶接技術を用いた次世代自動車用高性能電池パックの開発

●参画機関

- 公益財団法人滋賀県産業支援プラザ
- 高橋金属株式会社
- 滋賀県東北部工業技術センター

2050年を到達目標時期とするカーボンニュートラル、脱炭素社会実現のためには、商用電動自動車の普及が重要です。この商用車に搭載される蓄電池は、気密性や伝熱性能の向上、コンパクト化などが望まれています。そこで、電池パック筐体製造に必要となる溶接技術に着目し、精密で高強度な溶接が可能であるレーザ溶接技術の高度化を図り、電池パック筐体の高機能化、コンパクト化の実現を目指します。



■革新的極小径プレス加工による患者負担軽減を実現する医療用穿刺針の開発

●参画機関

- 公益財団法人滋賀県産業支援プラザ
- 日伸工業株式会社
- 滋賀県東北部工業技術センター

本事業では、患者様の負担軽減を図るため、極めて細長い穿刺針をプレス加工で製造する技術を開発します。

■次世代蓄電デバイスの技術革新を支えるリチウムイオンキャパシタ用リード端子溶接技術の開発

●参画機関

- 公益財団法人滋賀県産業支援プラザ
- 湖北工業株式会社
- 国立大学法人東京工業大学
- 滋賀県東北部工業技術センター

リチウムイオンキャパシタ向け銅リード端子の溶接について、従来技術であるアーク溶接では銅の溶融が難しく、歩留まりに問題がありました。そこで本研究では、溶接場の最適化、レーザ加工面の均一化、溶接評価のフィードバック制御を行い、300個/分の高速生産かつ歩留9割以上を達成できる、超高速レーザ溶接技術の確立を目指します。

問い合わせ

(彦根庁舎) 今道、平尾、岡田太
TEL 0749-22-2325

硬さのいろは

製品開発や製造現場での品質管理などに際して構成部品の材料選択は重要であり、要求仕様に応じた強度特性であることを確認する必要があります。このため、強度特性の一つである硬さは品質管理で欠かせないものとなっています。一方、測定対象は金属、セラミックス、プラスチック、ゴムなど多種多様であり、かつその試料の大きさも様々なことから、硬さ値を適切に求めるためには測定機の種類が重要です。また硬さの試験方法は複数あり、金属のように塑性変形する材料とゴムのような弾性変形する材料とではその方法は異なっています。

ここでは、当センターで利用できる代表的な硬さ試験機について紹介します。

■ロックウェル硬さ試験機 (令和3年度更新)

<概要> ロックウェル硬さ試験は鉄鋼材料の生材と熱処理材の硬さの比較や硬質プラスチックの硬さ測定など幅広い用途で用いられます。目的や材料に応じたHRA、HRCなどのスケール(硬さ記号)があり、用いる圧子の種類と試験時の荷重との組み合わせで決められています。圧子を規定荷重で試料に押し込み、発生したくぼみの深さからロックウェル硬さが算出されます。そのため、誤差要因が少ないのが特徴です。圧痕は目視できるレベルであり、ミクロン単位の微小領域の測定には適していません。

<特長> 本年度、当センターのロックウェル硬さ試験機が新しくなりました(図1)。当試験機では、薄膜など低試験荷重で行うスーパーフィッシュアル硬さ試験が可能です。また鉄鋼などの金属やプラスチックなど、様々な材料に対応するため、ダイヤモンド圧子、鋼球圧子(1/16、1/8、1/4、1/2インチ) および超硬合金球圧子(1/16、1/8、1/4、1/2インチ)を付属しています。圧子の種類が充実したため、広範囲なスケールでの測定が可能となりました。

■その他、硬さ試験について

①ブリネル硬さ試験(図2①)

超硬球圧子を用いて荷重を負荷し、除荷後の圧痕直径を測って、その大きさから硬さ値を求めます。圧痕は約3mm～5mm程度のため小さな試料の測定には適しません。しかし、大きな範囲を測定できるため、鋳鉄や非鉄金属鋳物などの金属組織が一様でない材料の測定に適しています。

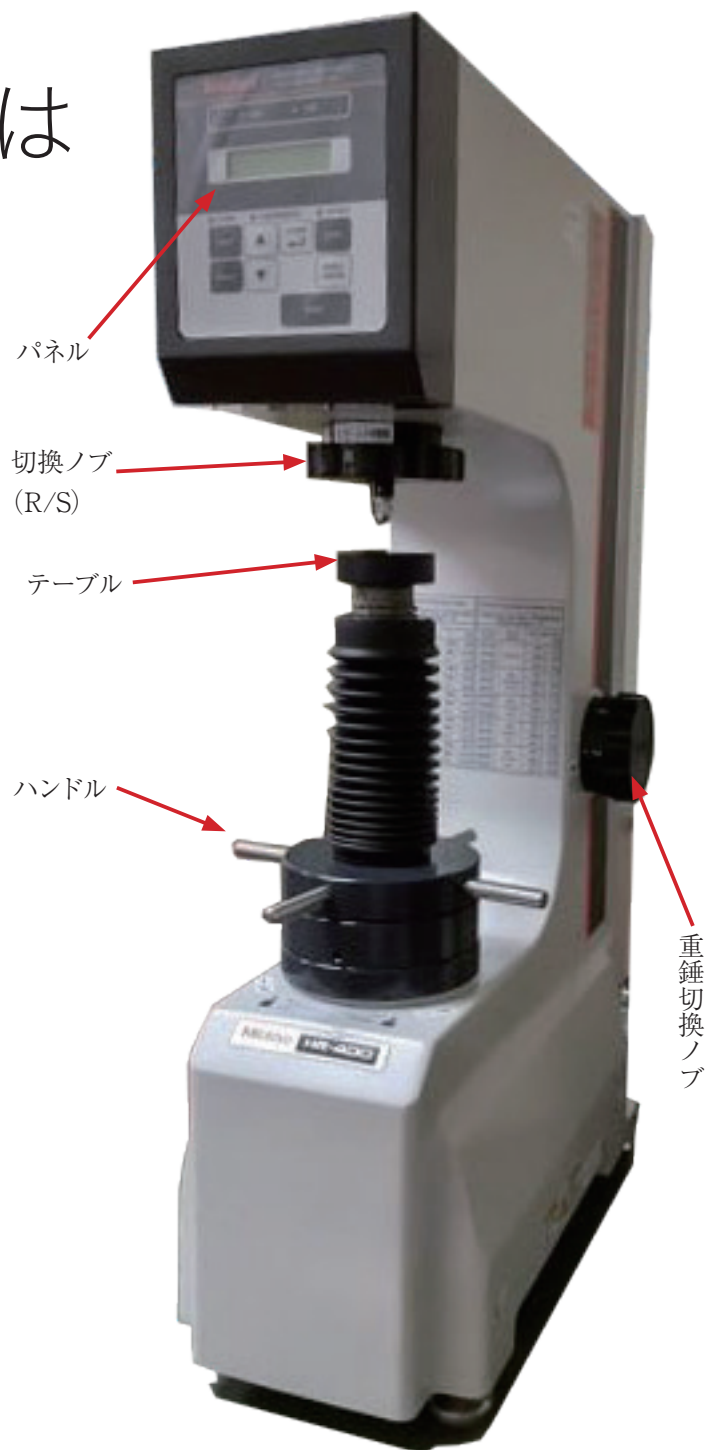


図1 ロックウェル硬さ試験機
(株式会社ミットヨ製 HR-430MS)

表1 ロックウェル硬さ試験器の主な仕様

スケール	ロックウェル:A、D、C、F、B、G、H、E、K、L、M、P、R、S、V
	スーパーフィッシュアル15N、30N、45N、15T、30T、45T、15W、30W、45W、15X、30X、45X、15Y、30Y、45Y
試料最大高さ	180mm (100mm:カバー付の際)
試料最大奥行	165mm (圧子軸より試験機胴体)

②ビッカース硬さ/ヌープ硬さ試験(図2②)

焼き入れ深さ、硬さ分布、晶出物など微小領域での測定が必要な場合や、セラミックスの硬さ測定および脆性評価、さらに一部のプラスチックの硬さ試験にも使用されます。試験荷重が10～500Nの範囲ではビッカース硬さ試験機を、10N以下の場合では微小硬さ試験機（マイクロビッカース、図2③）を使います。なお、ビッカース硬さとヌープ硬さは同一試験機で測定できますが、圧子の形状が異なり、ヌープ圧子は薄膜など薄い材料に使います。ビッカース硬さおよびヌープ硬さは圧痕の対角線長さから算出されます。しかしながら、その長さは数十 μm 程度と肉眼では見えない程に小さいため、顕微鏡でその大きさを測定します。このため、測定箇所は、ある程度平滑/鏡面であることが必要であり、試料形状や表面性状によっては切断や研磨などの前処理が必要となります。

④ショア硬さ試験(図2④)

銅球を一定の高さから試験片に落下させ、その跳ね返りの高さから硬さを求めます。目測で読み取るC型、ダイヤルゲージで読み取るD型がありますが、当センターで利用していただけるのは、デジタル形式での読み取りが可能なD型です。このタイプは、硬さが自動で指示計に表示されますので、測定者による誤差や読み取りミスもなく正確に測定できます。

まとめ

今回、主な硬さ試験機について紹介しましたが、装置選択の基準となるのが試料の大きさと測定精度です。表2の試験機の特徴を参考にしてください。また、これらの機器を使用される際には、測定方法や評価方法も含めてお気軽に担当職員へご相談ください。

問い合わせ

(彦根庁舎) 酒井、今道
TEL 0749-22-2325



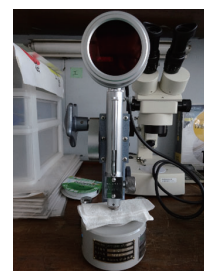
①ブリネル硬さ試験機



②ビッカース硬さ試験機



③超微小硬さ試験機



④ショア硬さ試験機

図2 その他、各種硬さ試験機

表2 代表的な硬さ試験機とその特徴

試験名	ロックウェル硬さ試験	ブリネル硬さ試験	ビッカース硬さ/ ヌープ硬さ試験	ショア硬さ試験
試験機名	ロックウェル硬さ試験機	ブリネル硬さ試験機	超微小硬さ試験機/ ビッカース硬さ試験機	デジタルショア硬さ試験機
試験規格(JIS)	Z2245、K7202-2(プラス チック)	Z2243	Z2244、Z2251、Z2255、 R1610(セラミックス)	Z2246
硬さ記号	HR(各スケール)	HB、HBS、HBW	HV or HK	HS
概念	マクロ	マクロ(平均的な硬さ)	ミクロ(細かい箇所、硬さ分 布)	マクロ
代表的な対象試料	鉄鋼(熱処理/生)、非鉄、 プラスチック	鋳物	セラミックス、鉄鋼(熱処理 /生)、非鉄	鉄鋼(熱処理/生)
硬さ算出方法	くぼみ深さ	力/くぼみ(面積)	力/くぼみ(面積)	跳ね返り高さ/元の高さ
荷重	150～1500N	5k～30kN	1/100N～10N/ 10～500N	-
圧子	材質	超硬(HB)	ダイヤモンド	ダイヤモンド
	形状	球(5mm、10mm)	正四角錐	半球

カールフィッシャー水分測定装置

当センターでは、繊維や高分子、有機材料、機械・金属材料分野などを中心に、新製品の開発や生産技術の改良などに必要な試験研究機器を設置し、企業のみなさまにご利用いただいています。今年度、新たにカールフィッシャー水分測定装置およびレーザ顕微鏡を導入しましたので紹介します。



図1 装置の外観

仕様

プラスチック、金属、薬品、無機物など幅広い材料中に含まれる微量の水分を精密に測定する装置です。滴定セル内でヨウ化物イオン・二酸化硫黄・メタノールを主成分とする電解液（カールフィッシャー溶液）が、水と特異的に反応することを利用して、化学的に物質中の微量の水分を定量するものであり、検出感度が非常に高いのが特徴です。定量範囲は概ね数 μg ～30 mgH_2O であり、乾燥減量法や近赤外線法などでは測定不可能な微量の水分測定にも威力を発揮します。

表1 電量法微量水分測定部

機種	(株) HIRANUMA MOICO-A19
電解セル	一室電解法
測定範囲	5 μg ～300 mgH_2O
検出感度 (表示分解能)	0.1 $\mu\text{gH}_2\text{O}$
精度 RSD(CV)	1 mgH_2O 測定時に 0.3%以下

表2 水分気化装置部

機種	(株) HIRANUMA EV-2000
加熱方式	縦型セル方式
加熱温度	室温～350 $^{\circ}\text{C}$
試料量	10ml以下
キャリアーガス 流量調整範囲	窒素ガス 100～1000ml/分

特徴

本装置の電解セルは一室電解法を採用しており、対極液と隔膜が不要で省試薬、省廃液、低ランニングコスト、メンテナンスが容易という優れた特徴があります。環境への配慮やSDGsに合致した手法と言えます。ただし、新しい手法のためJIS法や日本薬局法などの公定法には、現時点(2021年9月)で記載されておりませんので、ご留意をお願いいたします。

問い合わせ

(長浜庁舎) 松本
TEL 0749-62-1492

公益財団法人JKAから競輪補助を受けて、令和3年度は長浜庁舎にレーザー顕微鏡を導入しました。レーザー顕微鏡はフィルムや繊維、金属、電子部品などの様々なサンプルについて、非接触・非破壊でサブミクロンオーダーの3次元観察・測定が行えることから、製品開発や品質管理など幅広い場面で活用されています。本稿では、新しく導入された装置の仕様や特徴について紹介します。



図1 レーザー顕微鏡本体(出典：装置カタログ)

仕様

レーザー顕微鏡の仕様は表のとおりです。本装置はカラー撮像系とレーザー共焦点(コンフォーカル)撮像系の2系統の光学系を備えており、色情報、形状情報と高精細画像を同時に取得することが可能です。

表1 レーザー顕微鏡の仕様

メーカー	オリンパス株式会社
名称	3D測定レーザー顕微鏡
型式	OLS5100-SAT
総合倍率	×54 ~ ×17,280
視野サイズ	16μm ~ 5,120μm
サンプル最大高さ	100mm
レーザー光源波長	405nm
カラー光源	白色LED
表示分解能	高さ測定：0.5nm 幅測定：1nm
レンズ構成	観察用レンズ：×5 観察用・測定用レンズ：×10、×20、×50、×100 観察用・測定用長作動レンズ：×50

特徴

本装置は優れた解像度をもち、JIS B0601 (ISO04287) および B0681 (ISO25178) に準拠した表面粗さの測定を行うことができます。また、この表面粗さの測定の際には選択したレンズが測定したサンプルに適しているかを判定す

るシステムの搭載や「凹凸の大きさを評価したい」や「高さの分布を評価したい」など、8つの評価の目的を選択することで粗さパラメーターや解析手法が選択できるなど、信頼性のあるデータを得ることができます。

操作についてもオートフォーカス機能や貼り合わせ機能を有し、また得られたデータに対してもノイズ除去や傾き補正などの自動補正機能が搭載されているなど、非常に簡便で使いやすく、オペレーターによるばらつきを抑えた解析機能が特徴といえます。

また微分干渉フィルターによるレーザー顕微鏡の分解能を超えたナノレベルの凹凸の観察や、偏光特性を利用し透明膜の最表面の形状解析を行うといったことも可能です。

得られた形状のデータはSTL形式で書き出せますので、3Dプリンタで拡大した模型を造形することも可能です。機器利用講習会なども実施予定ですので皆様のご利用をお待ちしています。

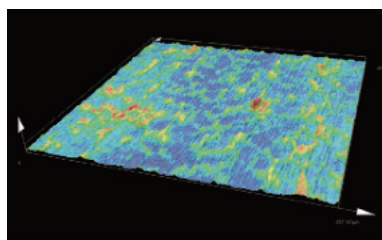


図2 銅箔の表面形状(出典：装置カタログ)

問い合わせ

(長浜庁舎) 岡田倫、山下
TEL 0749-62-1492

講習会の開催結果

東北部工業技術センターでは、中小企業等の皆さまの技術基盤の強化・技術者などの養成・新事業展開に役立てていただくため、各種講習会を実施しています。今年度は新型コロナウイルス感染症対策をとりながら滋賀バルブ協同組合新人・若手社員向けバルブ研修並びにオープンセンターを実施いたしましたのでご報告いたします。

■ 滋賀バルブ協同組合 新人・若手社員向けバルブ研修

滋賀県には彦根市を中心として、バルブ関連企業が集積しており、全国で唯一のバルブ地場産地「彦根バルブ」を形成しています。彦根バルブ産地の技術力向上を目的として、滋賀バルブ協同組合と共同で研修会を開催しました。

- 開催日：令和3年7月15日(木)
- 場所：東北部工業技術センター 彦根庁舎
- 主催：滋賀バルブ協同組合
- 後援：東北部工業技術センター
- 対象者：入社から数年以内の新人・若手社員
- 実施内容

1. 彦根バルブの歴史及び業界案内(組合)
2. バルブの基礎知識「材料編」(センター)
鉄鋼や鋳鉄銅合金などの金属の基本的な性質や特徴、材料試験などについて解説を行いました。
3. バルブの基礎知識「構造と用途編」(センター)
各バルブの特徴や流体制御の仕組みや専門用語、規格などについて解説を行いました。
4. センター施設見学(センター)

問い合わせ

(彦根庁舎) 安田
TEL 0749-22-2325

■ オープンセンター

東北部工業技術センターでは、皆さまにセンターをより知っていただくための取り組みとして、「オープンセンター」を開催しています。このたび、県立八幡工業高等学校の生徒を対象に開催しましたので、その概要を報告します。

当日のプログラムでは、センター保有の設備機器を用いた3つの実習に取り組んでいただきました。今回の体験を通じて、ものづくりや科学技術への興味、関心を今まで以上に高めていただける機会となりました。

- 開催日：令和3年8月3日(火)
- 場所：東北部工業技術センター 長浜庁舎
- 対象者：滋賀県立八幡工業高等学校
科学研究同好会
- 実習内容

テーマ① 射出成形機による試験片作成、および試験片を用いた引張試験

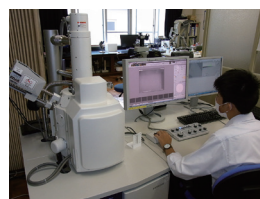
- ・射出成形機により、樹脂ペレットからダンベル型の試験片を作成しました。
- ・引張試験機により、試験片の引張強度を測定しました。また、耐候性試験機により劣化した試



験片との引張強度を比較し、樹脂の劣化が物性に与える影響について、学んでいただきました。

テーマ② 顕微鏡による観察

- ・電子顕微鏡、およびデジタルマイクロスコープを用いて、同じ試料の見え方の違いなどを学んでいただきました。
- ・電子顕微鏡で基板や金属片の観察を行い、元素分析により、素材の特定を行いました。



テーマ③ 赤外分光光度計(FT-IR) による樹脂や繊維の定性分析

- ・赤外分光光度計を用いて、様々な繊維やフィルムの測定を行いました。
- ・測定したスペクトルから測定試料の素材を特定しました。
- ・劣化前後の樹脂のスペクトルを測定し、その違いを比較しました。



問い合わせ

(長浜庁舎) 脇坂
TEL 0749-62-1492

講習会の開催予定

お知らせ

現在のところ下記の講習会を計画しております。ぜひ、貴社の業務にお役立てください。なお、新型コロナウイルス感染防止の観点から、感染状況によっては、開催内容の変更や延期、中止となることもあります。ご了承をお願いいたします。

■機器利用講習会

- テーマ：走査型電子顕微鏡(SEM)の使い方
- 開催日：令和3年11月下旬
- 会場：東北部工業技術センター 彦根庁舎
- 定員：20人
- 概要

走査型電子顕微鏡は微小部分の観察や成分分析に使用する装置であり、材料開発や異物解析、破壊や腐食などの事故解析など幅広い目的で使用されます。

今回は改めて走査型電子顕微鏡の基本的な使い方に関する講習会を開催します。また、彦根庁舎に導入している走査型電子顕微鏡の製造元である日本電子株式会社のラボと研修室をオンラインで結び、ラボにある走査型電子顕微鏡でデモンストレーションを実施する予定です。日頃、使い方や試料の作り方でお困りの方は、ぜひご参加ください。



走査型電子顕微鏡

問い合わせ

(彦根庁舎) 安田
TEL 0749-22-2325

■ものづくりゼミナール

- テーマ：高分子材料の分子量測定～高温GPCによる評価～
- 開催日：調整中
- 場所：東北部工業技術センター 長浜庁舎
- 定員：10名
- 概要

高分子材料は分子量の変化が材料特性に影響するため、分子量は重要な評価項目のひとつとなっています。高分子材料のなかでも流通量が多いポリオレフィン(ポリエチレン、ポリプロピレンなど)の分子量評価には高温GPCが用いられ、当センターでも材料開発、品質管理などにご活用いただいております。高温GPC測定は、右のような活用が想定されます。

本セミナーでは、これからGPC測定を行おうとされている方、使い始めて間もない方々に、原理、装置の構造など、基礎的な内容を学んでいただきます。

・原材料の検査

ロット、製造会社の切換えなどで、これまでの原材料と差異がないかの確認

・使用による故障の原因調査

実使用により、高分子材料の破損が生じ、原因として高分子材料の劣化が疑われる場合に、分子量低下の有無を確認する。

・合成した材料の分子量確認

新規材料として合成した高分子材料が、目標とする分子量であるかの確認。

問い合わせ

(長浜庁舎) 上田中
TEL 0749-62-1492

■國友塾

- テーマ：材質選定の基礎講座
～「とりあえずSUS304で」でいいの?～
- 開催日：令和3年11月下旬
- 会場：東北部工業技術センター 彦根庁舎
- 定員：20名
- 概要
製品設計において、使用する部品の材料選定は慎重に行う必要があります。しかしながら、「前任者が指定して

いたから」などの理由で、ずっと同じ材質が使われていませんか。材料の強度、耐食性、加工コスト、使用される環境を考慮することで、より最適な材料や安価な材料へと転換できるかもしれません。本講座では、材料選定のツボを解説します。

問い合わせ
(彦根庁舎) 岡田太
TEL 0749-22-2325

■繊維技術セミナー①

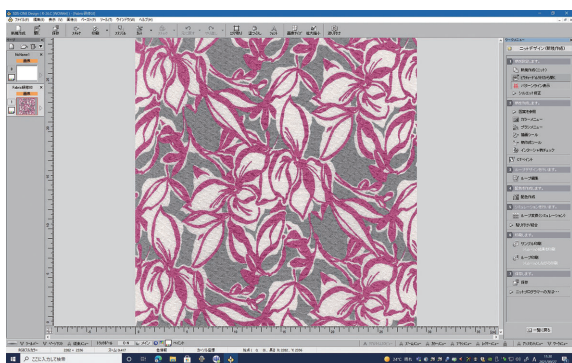
- 繊維関連の素材開発、評価技術、市場動向などについて、外部より専門家を招いてセミナーを開催します。
- テーマ：テキスタイルトレンドセミナー
～2023SSトレンド情報と商品開発のヒント～
 - 開催日時：令和3年12月3日(金)
セミナー：13:30～14:45
個別相談会：15:00～16:30
 - 会場：東北部工業技術センター 長浜庁舎
 - 定員：セミナー 15名
個別相談会 5社程度※
※個別相談会は繊維協会会員限定とします。
 - 共催：滋賀県繊維協会

- 概要
講師に株式会社KAJIHARA DESIGN STUDIO 代表取締役 梶原加奈子氏をお招きし、2023SSの色や柄、素材の方向性、国際社会の動向などを分かりやすく解説していただきます。また、繊維協会会員を対象に、個別相談会も開催します。自社の製品や開発中の新作など、お持ちいただいた製品をもとに、梶原氏に課題などを個別にお応えしていただきます。

問い合わせ
(長浜庁舎) 山田
TEL 0749-62-1492

■繊維技術セミナー②

- テーマ：デザインシステム「APEX」の基本的な使い方



APEXの操作画面

- 開催日時：令和4年1月下旬 午後
- 会場：東北部工業技術センター 長浜庁舎
- 定員：15名程度(オンライン開催)
- 概要

(株) 島精機製作所に講師をお願いし、デザインシステム「APEX」においてリピート、図案の作り方、配色展開、糸を使った織物の作り方など学習します。オンラインで開催しますので、多数のご参加をお願いします。

問い合わせ
(長浜庁舎) 山下
TEL 0749-62-1492

テクノニュース Vol.74(2021年11月号)

滋賀県東北部工業技術センター <https://www.hik.shiga-irc.go.jp/>

- 長浜庁舎
管理係/有機環境係/繊維・デザイン係
〒526-0024 長浜市三ツ矢元町27-39
TEL 0749-62-1492 FAX 0749-62-1450

- 彦根庁舎
機械システム係/金属材料係
〒522-0037 彦根市岡町52
TEL 0749-22-2325 FAX 0749-26-1779