

滋賀県東北部工業技術センター

TECHNO NEWS

テクノニュース

CONTENTS

- (1) オープンセンターのご案内 1
- (2) 共同研究成果 2, 3
 - ・要介護者の自立を支援する抱きかかえ型
移乗補助装置の開発
- (3) 技術解説シリーズ 4
 - ・プラスチックのいろは
 - (3) プラスチックの衝撃特性と測定方法
(その1)
- (4) 利用活用シリーズ 5
 - ・商品開発をデザイン面から支援する
- (5) 図書紹介 6
- (6) お知らせ 7, 8
 - ・共同研究が外部資金に採択されました
 - ・國友塾「材料強度試験で何がわかるか？」
 - ・電池産業支援セミナー
「最新の電池部材分析技術」
 - ・機器利用講習会「X線回折装置」
 - ・びわ湖環境ビジネスメッセ2012に出展します

2012/10 Vol.47

平成24年度 オープンセンターのご案内 ～一度利用して（来て）見ませんか？～

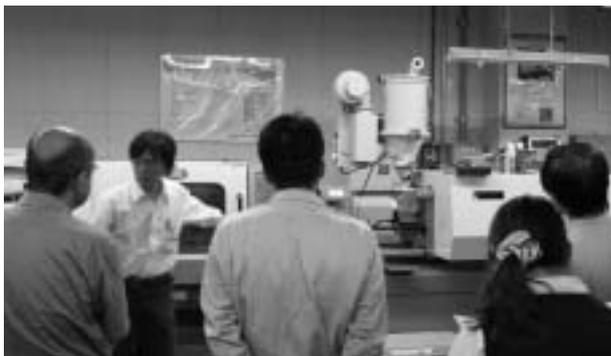
「あなた（貴社）の技術を応援します」をスローガンに活動している当センターを、多くの方に知っていただくとともに今後の活用を願って「オープンセンター」を開催します。

■今年度のテーマ

日頃から相談と利用の多い「耐候(光)劣化促進試験とその評価方法」を主テーマに企画しました。

当日は、製品の劣化促進試験や劣化評価方法についての講演会を実施し、関連した装置のデモンストレーションを見学ツアー時に見ていただくことができます。

また、他の機器も見学ができますので、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。講演会や見学ツアー等に関する詳しい内容は、当センターのホームページでご確認下さい。



昨年の見学ツアーの様子

■開催概要

日時 平成24年11月14日（水） 8:40～16:30
場所 滋賀県東北部工業技術センター 長浜庁舎
長浜市三ツ矢元町27-39

○内容

(午前の部)

■講演 9:10～10:40

「促進耐候性試験の概要と屋外暴露試験との相関について」
講師 スガ試験機(株) 技術開発部 課長 齋藤 公平氏

■見学ツアー 10:50～12:10

①一般コース ②劣化評価コース ③異物分析コース

(午後の部)

■講演 13:10～14:40

「FT-IRを中心とした樹脂の劣化評価」
講師 (株)島津製作所 分析計測事業部 課長 武内 誠治氏

■見学ツアー 14:50～16:10

①一般コース ②劣化評価コース ③異物分析コース

その他、同時実施

- 技術相談
- センター機器の自由見学
- 特許相談 (一社) 滋賀県発明協会

■申し込み・問合せ先

ホームページの様式によりお申し込み下さい。

<http://www.hik.shiga-irc.go.jp/>

谷村、中島、中畷、今田

TEL 0749-62-1492 FAX 0749-62-1450

「要介護者の自立を支援する抱きかかえ型移乗補助装置の開発」

はじめに

少子高齢化時代を迎え、老老介護が進行しつつある中、要介護者が安心して移乗できる自立支援型介助装置を要望する社会的ニーズが高まっています。ここでは、介助装置に関する大学の技術シーズをもとに株式会社アートプラン（以下、企業）が補助金を獲得し、「要介護者の自立を支援する抱きかかえ型移乗補助装置の開発」をテーマとして滋賀県立大学および当センターと共同研究を行い、その後の改良を経て移乗補助装置（商品名：「愛移乗くん（あいじょうくん）」）が完成した成果事例を紹介します。

技術シーズ

本研究は、滋賀県立大学工学部・安田寿彦教授の福祉機器ロボット研究により開発された「おんぶ・だっこ」方式の『移乗介助ロボット』の技術シーズが元になっていますが、大学の実験用試作機は手作りのため大型で重量もありました（図1）。

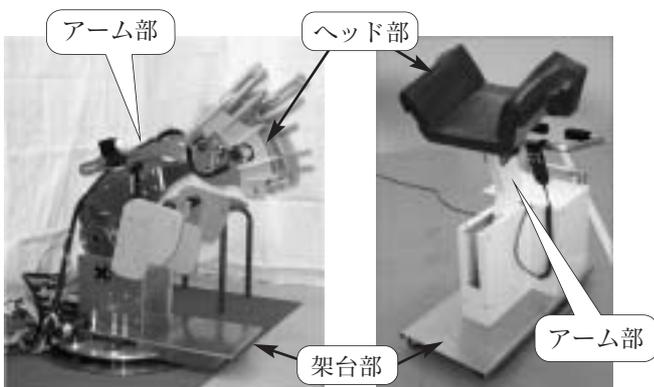


図1 大学の実験用試作機

動分の昇降動作を1駆動で実現しています。

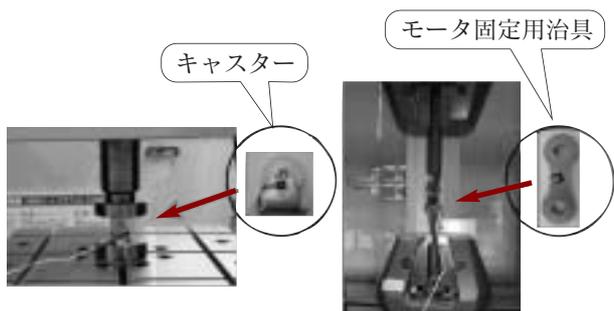
このように、1駆動とした方が結果的により多くのユーザーに受け入れ易くなり汎用性も高まると考えられたのです。結局、第1号機は架台部の回転機能を含めて合計2駆動となりました。

共同研究

共同研究は、独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下、NEDO）の福祉用具実用化開発補助金（平成22年度）に採択され、スタートしました。研究開発を加速的に実施していくため、企業が共同研究用の試験装置を試作し、装置構造体の強度特性や駆動性能、そして安全性の検証などを、各種の評価試験を通じて検討しました。研究内容は次のとおりです。

- (1) 構造体の強度試験と評価
- (2) 使用部材の強度特性と形状の検討
- (3) 試験装置の試作と性能評価試験および改良
- (4) 装置の連続耐久性試験および評価
- (5) 介護施設での実証試験（モニター評価）

主に、上記(1)、(2)をセンターが担当しました。これらについては、試験装置を利用した性能評価試験を考え、予め評価用治具（キャスターやモーターへの負荷を調べるための治具）を作製し、図3のように圧縮および引張試験を実施して、評価用治具の強度特性を調べました。



(a) 圧縮試験 (b) 引張試験
図3 評価用治具の強度試験

まず、企業が大学の技術シーズをベースに、自社が得意とする装置造り込み技術によって、図2の第1号機を試作しました。図1では、制御性の関係から高価なサーボモーターによる多関節式（4駆動）となっていました。これを必要最小限の動作に留めて簡易な機構としても基本的動作は失われることなく主要機能を十分満足させることができました。図2ではモーター機種を変更し、2駆動になっています。この変更は、身体的負担の少ない姿勢調査から移乗前と移乗後のヘッド（身体をあげる部分）の角度が判明していたことを利用しました。移乗前および移乗後の角度をもたらず平均的な回転支点を見出すことにより、図1の3駆

また、これらの評価用治具を試験装置に取り付けて駆動実験を行い、装置の駆動時における評価用治具の挙動から装置および人の重量を支えるキャスターの強度やモーターの保持強度などを検討しました。この時に使用した試験機と計測器は次のとおりです。

- ・評価用治具の引張および圧縮試験
万能試験機 AG-250kNX、ひずみ測定器 6G01
- ・試作試験装置による性能評価試験
ひずみ測定器 6G01

また、研究内容のうち(3)～(5)の研究については企業が行いました。特に、試験装置による連続耐久性試験では、人の移乗を模擬的に駆動運転ができるように、アルミフレームを装置のアームに取り付け、各部（頭部・胴部・お尻部・足部）に重量配分した土嚢袋（砂入り）を設置し、連続繰返運転ができる制御装置を作製して、1往復1分の割合で耐久性試験を実施しました。駆動実験の反復頻度は、60回/時間、14時間/日、約800回/日に設定し、また1000回毎に各部の点検を行い、総合的な安全性を検討しました（図4）。



図4 耐久性試験

(5)の介護施設での実証試験（モニター評価）では、各種の改良改善を行った試作機を評価するため、大学の倫理審査委員会の承認を経て、介護施設や障害者施設においてモニターテストを実施したところ、高い評価を受けることができました。

■新商品開発

共同研究の終了後、初期のリンク構造は、この機構に起因する僅かな隙間が大きなガタの発生につながるということが判明しました。企業において、これを抑制するために直結型の駆動方式を選択し、さらに補助バネを使用することによって問題解決を図りました。



図5 第2号機



図6 第3号機

この他、昇降駆動には、ベッドなどで量産されている電動アクチュエータを採用し、回転駆動ではモータとギアを個別に使用するなどして大幅なコストダウンを行いました。このような改良により第2号機（図5）を製作し、さらにこの後、成安造形大学石川泰史准教授の協力によって「人に親しみを与えられるデザイン」の第3号機となりました（図6）。このように、大学の技術シーズを活用し、評価試験・改良を重ねた結果、新商品「愛移乗くん」が誕生しました。

図7に、「愛移乗くん」の使用例を示します。この介助装置を利用すれば、介助者の手を借りることなく、要介護者が自分で装置を操作することによって、例えば、ベッドから車椅子あるいはトイレ等へ簡単スムーズに移動することができます。また、これらの逆移動も可能です。



図7 「愛移乗くん」の使用例

■おわりに

当研究成果は、『しがぎん』エコビジネスマッチングフェアに展示し、発表後は多くのメディアに取り上げられました。「国際福祉機器展示会」の出展では、福祉機器等全国展開している企業から大きな反響を受け、また「東京ビジネスサミット2011 in神戸」ではサミット大賞「準賞」を受賞しています。さらに、今年5月にはインテックス大阪で開催の「中小企業総合展2012 in Kansai」にも出展されました。このように、自立支援型移乗補助装置「愛移乗くん」は産学官が上手く連携することによって新商品の開発に成功した好事例となりました¹⁾。

<参考資料>

- 1)平成23年度 東北部工業技術センター研究発表会、プレゼン資料「要介護者の自立を支援する抱きかかえ型移乗補助装置の開発」（株式会社アートプラン、福祉機器開発部 菅森浩史）

■問合せ先

機械・金属材料担当（彦根） 酒井
TEL 0749-22-2325 FAX 0749-26-1779

■ プラスチックのいろは ■

(3) プラスチックの衝撃特性と測定方法 (その1)

■プラスチックの衝撃特性について

製品化されたプラスチックには様々な力が加わり、破損・破壊に至ります。特に、大きな力が瞬間的に加わることにより破壊に至る場合が多いことから、プラスチックの衝撃特性の基本的な考え方、およびその評価方法を把握することは重要です。今回は、プラスチックの衝撃特性、その評価方法について紹介します。

■プラスチックの破壊と変形

プラスチックの衝撃特性を紹介するにあたり、まずは破壊の種類と変形について簡単に説明します。

「破壊」とは、物に力が加わって壊れることを意味します。材料の破壊には、加わる力の種類や時間に応じて、複数の種類に分類できます。時間に着目したとき、瞬間的に力が加わり破壊が起こる現象を衝撃破壊と呼びます。一方で、破壊するまでの変形量に着目すると、変形量が十分大きい場合を延性破壊、変形量が小さい場合を脆性破壊と呼びます。プラスチックでは、破壊に至るそれぞれの変形に対して、「せん断降伏変形」および「クレーズ変形」という2種類の変形があります。この変形挙動が、プラスチックの衝撃特性に影響を及ぼすことから、プラスチックに耐衝撃性を付与するにあたって、これらの変形挙動の制御が試みられています。

■せん断降伏変形・クレーズ変形とは

せん断降伏変形

力が加わったとき、ポリマー鎖が加わる力の方向に対してある角度をもって滑りながら変形します。この変形挙動をせん断降伏変形と呼びます(図1(a))。せん断降伏変形の場合、大きな空間(ボイド)を形成することなく変形が進むので、破壊するまでの変形量が大きく、また、変形により衝撃エネルギーを効率的に吸収できることから、衝撃に対しても強くなります。

クレーズ変形

プラスチックに外力が加わると、高度に配向したポリマー鎖の束(フィブリル)と空間(ボイド)からなる部分が発生します(図1(b))。これをクレーズと呼び、外力に対してこのような構造になるように変形することを、クレーズ変形と呼びます。クレーズ中のフィブリルが切れると、すぐに大きなボイド(クラック)となり、破壊に至ることから、基本的にクレーズ変形を起こすプラスチックは、破壊するまでの変形量が小さく、衝撃に対して弱くなります。

プラスチックがどちらの変形挙動になるかについては、ポリマー鎖同士の絡み合いの程度と柔軟性の比率によって決まります^{1)~2)}。また、同種のプラスチックであっても、結晶化度などのプラスチック内部の構造や、加える力の大きさ、速さ、温度などの条件によっても変形挙動が異なります。

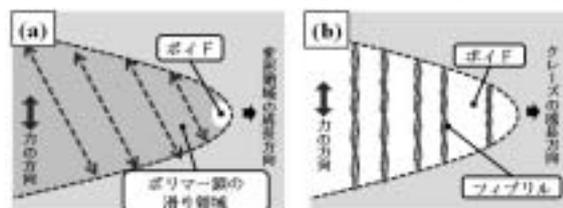


図1 (a)せん断降伏変形 (b)クレーズ変形 のモデル図

■衝撃強度の発現方法

プラスチックに耐衝撃性を付与するためには、一般的にゴム成分をプラスチック内に導入することが行われています。ABS樹脂や、耐衝撃性PS樹脂がこれに該当します。このとき、変形挙動に応じてゴムの果たす役割が異なり、ゴムに要求される性能(プラスチック界面との接着性やゴム粒子の大きさなど)が異なります²⁾。これは、ゴムそのものが衝撃エネルギーを吸収することで耐衝撃性が増すよりも、ゴムが前述の変形のきっかけを提供し、また変形にともなって発生するエネルギーを吸収することで衝撃強度が増加することを意味します^{1)~3)}。

ゴム成分をプラスチック内に導入する以外にも、他のプラスチック材料や無機フィラー、繊維材料と複合化するという方法もあります。基本的には、他の成分を導入することで、変形を起こりやすくしたり、また変形挙動を変化させることで衝撃強度を高めます。

■衝撃強度の評価方法について

JISにおける衝撃特性の測定方法としては、アイゾット衝撃試験やシャルピー衝撃試験などがあります。それぞれの試験方法についての詳細および注意事項については、次稿にて紹介いたします。

- 1)樹脂加工技術なぜなぜ100問(濱田博晟ほか 工業調査会)
- 2)特性別にわかる実用高分子材料(井手文雄 工業調査会)
- 3)高分子材料強度学(成澤郁夫 オーム社)

■問合せ先

環境調和技術担当(長浜) 大山
TEL 0749-62-1492 FAX 0749-62-1450

■ 商品開発をデザイン面から支援する ■

■デザインを支援する機器を開放しています

東北部工業技術センター（長浜）では、商品開発をデザイン面から支援するツールとして大判プリンタ（料金表コードU04）とテキスタイルデザインシステム（料金表コードU03）を設置しています。

下記に両機器について簡単に紹介します。詳しい操作や必要な材料・情報などについては担当者までお問い合わせいただき、ぜひご利用ください。

■機器紹介

<大判プリンタ>



大判プリンタは単票紙でA4からB0ノビサイズまで、ロール紙なら幅が最大1,118mm、長さが最大15mまで印刷可能なインクジェットプリンタです。写真のように、展示会用ポスターのテスト印刷を行い、大きさの確認などに活用いただけます。

テキスタイルデザインシステムのIllustratorやPhotoshopを使って作成したデータを出力することも可能です。（長浜）

利用例

- 展示会や販売促進用ポスターをA0サイズ（841mm×1,189mm）にテスト印刷しました。



<テキスタイルデザインシステム>

（工業デザインシステム

：平成23年度JKA補助物件）



テキスタイルデザインシステムは主にファッション関連のモノづくりを支援するシステムです。織物作製、糸の入力・作製、ニット作製、プリント柄作製、パターン作製、刺繍、マッピングなどについて、それぞれに用意されているメニューどおりに作業するだけで簡単にシミュレーションできます。

また、本システムにはデザイン編集作業に必須のソフトウェアのIllustrator、Photoshopなどを持ち、開発した商品のパンフレットや展示会用の印刷データを作成することもできます。（長浜）

利用例

- 経糸と緯糸に使う繊維（素材、太さ、色など）、その組み合わせや織の密度などをメニューに示された順番に設定し、織物をシミュレーションしました。

①糸を入力



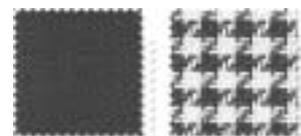
②経糸、緯糸を決める



③組織を決める



④出来上がり



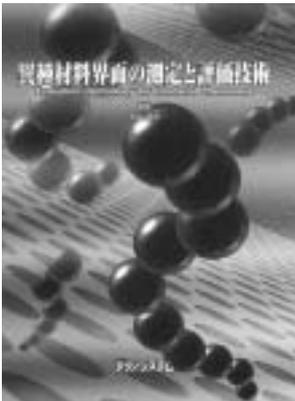
■問合せ先

繊維・高分子担当（長浜）山下

TEL 0749-62-1492 FAX 0749-62-1450

■ 図書紹介 ■

■異種材料界面の測定と評価技術



二次電池や燃料電池、太陽電池、バイオ・医療材料など今後の成長産業分野だけでなく、金属の塗膜、蒸着などの表面処理など現在の産業基盤技術において異種材料の接合面をいかに評価するかを解説しています。接触角測定による表面自由エネルギー解析、粘着剥離、摩擦摩耗、ゼータ電位測定など実例を多数示して解説されているため、多くの技術者に役立つ書籍です。

(2011年発行 石井淑夫 監修 テクノシステム社)

■やさしい産業用繊維の基礎知識



産業用繊維の基礎的内容に関する書籍です。分類や生産量などの基礎的事項を概説した第1章と、天然繊維、合成繊維などの各論からなる第2章以降で構成されます。各章とも特徴と用途のみならず特殊な機能性についても写真・図説・グラフなどを多用し解説されていることから、新人から現場で活躍する技術者に役立つ書籍です。

(2011年発行 加藤哲也著 日刊工業新聞社)

■やさしい繊維の基礎知識



創立60周年を迎えた繊維学会が繊維科学の基礎を網羅的に解説した書籍です。各章の構成は「繊維の歴史」から始まり、「天然繊維」「合成繊維」「紡糸延伸」「糸加工」「布を作る」「染色」「仕上げ加工」と物作りの工程を追って解説されており、さらに「評価計測」「ミシン縫製」「感覚計測」までをカバーしています。わかりやすい解説書でありながら、次のステップへの礎となりうる書籍です。

(2004年発行 繊維学会編著 日刊工業新聞社)

■知っておきたい繊維の知識424



繊維の知識に関する書籍です。素材編、テキスタイル編、染色加工編、アパレル編の4つの分冊を通して合計424のテーマを各1ページに簡潔にまとめているだけでなく、技術紹介、歴史、製造法、トラブル例、評価法など分類が整理されていることから検索や見直しが容易であることも特徴です。

(2010年発行 日本繊維技術士センター 執筆・監修 ダイセン)

※ここに紹介しました図書は、当センター長浜庁舎図書室に置いています。閲覧可能ですのでご利用ください。

■ 最新の滋賀県産業支援情報をお届けします ■ メールマガジン「IRCS News」へ登録下さい

「IRCS News」は、滋賀県内の産業支援機関（滋賀県商工観光労働部 商工政策課、商業振興課、新産業振興課、工業技術総合センター、東北部工業技術センター、(公財)滋賀県産業支援プラザ、(一社)滋賀県発明協会）から、以下のセミナー・研修・講習会などのイベント情報や、補助金・認定制度・支援情報などの各種産業支援情報を電子メールで皆様のお手元にタイムリーにお届けするサービスです。

＜産業支援情報例＞

- 県や支援機関が主催するセミナーや講演会のご案内
- 技術や経営に関する研修や講習会のご案内
- 製品開発や販路開拓への補助金のご案内
- 産業財産権（特許、実用新案、商標、意匠）に関するセミナーや相談会のご案内 など



申し込みはこちらから

登録のお申し込み手続きは簡単！もちろん無料です！ <http://www.shiga-irc.go.jp/info/ircsnews/>

■共同研究が外部資金に採択されました■

東北部工業技術センターでは、地域企業と連携した研究開発課題を経済産業省の「戦略的基盤技術高度化支援事業（サポイン事業）」に積極的に提案しているところですが、平成24年においては以下の3つの課題について採択を受けました。今後、共同研究により地域の産業基盤技術のレベルアップを目指します。

当センターでは、このように企業と共に研究開発を行う共同研究事業を実施しておりますので、新技術や新製品開発等で連携を希望される方はご相談ください。

■採択課題名

高密度高集束水を用いたウォータジェット加工技術の高度化に関する研究開発

○事業管理機関

(公財)滋賀県産業支援プラザ

○参画機関

能勢鋼材(株)、(株)MORESCO、東北部工業技術センター

○研究概要

航空機に多く用いられている難削材の切削には、ウォータジェット加工が行われています。この加工で使用されている水に水溶性化合物を加え、その密度と集束性を高めることによりウォータビームの衝突エネルギーを増大させ、加工速度・加工限界板厚を飛躍的に向上させることを目的としています。また高密度高集束水に最適な研磨材の開発を行うことにより、加工精度・加工面粗度も改善します。さらに循環システムを開発し、高密度高集束水及び研磨材の繰返し使用により加工コストの大幅な削減を実現するための研究開発を行います。

■採択課題名

めっき液中添加剤の劣化に起因するめっき液性能劣化診断用計測器の開発

○事業管理機関

(公財)滋賀県産業支援プラザ

○参画機関

オプテックス(株)、(独)産業技術総合研究所、東北部工業技術センター

○研究概要

めっき液は、液の基本組成に添加剤を加え、要求性能に合わせて使用されます。基本組成と添加剤の濃度バランスは、めっき処理過程にて徐々に崩れていくため、品質管理が欠かせません。しかし、添加剤に関しては効果的な管理方法が確立されておらず、現在でも仕上り外観の目視比較などが行われています。本開発では、めっき初期状態の析出状況を直接的に計測することで、添加剤の劣化を迅速かつ正確に判定できる自動計測器を開発します。

■採択課題名

グリーンプラスチックの超臨界二酸化炭素による連続発泡成形技術の開発

○事業管理機関

(一財)大阪科学技術センター

○参画機関

(株)プラステコ、(独)産業技術総合研究所、東北部工業技術センター

○研究概要

プラスチック成形産業では発泡成形の高精度化・微細化のニーズが高まる一方、環境問題や資源問題への対応のため発泡剤や原料の脱フロン化、低炭素社会の実現が要求されています。これらの要求を同時に解決し、社会ニーズに適応させるため、現状炭化水素等で発泡させている押出成形においてポリ乳酸をCO₂により発泡可能とする押出発泡技術を高度化し、低コストで新素材を生産する押出発泡成形技術を確立します。



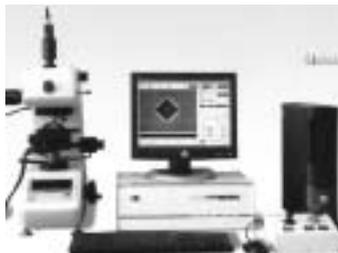
行事案内

■ 國友塾「材料強度試験で何がわかるか？」

國友塾は、外部専門家による講義と当センターの職員による実習を組み合わせた研修会です。今年度は鉄鋼材料を題材に強度試験について実施します。

講義では株式会社科研テックより講師をお迎えて、鉄鋼材料を題材に金属材料について学習します。

実習では引張試験、硬さ試験、衝撃試験について機器操作や解析、結果の見方について習得していただきます。



※実習で使用する超微小硬さ試験機、湿式切断機は平成24年度財団法人JKA競輪補助を受け導入しました。

○日時

講義 1日目 11月19日(月) 9:30~15:00

実習 1日目 11月19日(月) 15:00~17:00

2日目 11月20日(火) 10:00~17:00

○場所 東北部工業技術センター(彦根)

○定員 講義40名 実習10名(先着順) 無料

■ 問合せ先

機械・金属材料担当(彦根) 酒井、安田

TEL 0749-22-2325 FAX 0749-26-1779

■ 電池産業支援セミナー

「最新の電池部材分析技術」

滋賀県では、平成23年度から電池や関連部材の評価用の試験分析機器を工業技術センターに整備し、共同研究をととして電池関連部材の技術開発に取り組む県内企業を支援する「電池産業支援拠点形成事業」を実施しています。

今回の電池産業支援セミナーでは株式会社堀場製作所より講師をお迎えし、新たに導入した炭素硫黄分析装置をはじめとする電池産業に関連した分析技術の紹介や最新の技術情報を提供するセミナーを開催します。

○日時 平成24年12月7日(金) 14:00~16:30

○場所 東北部工業技術センター(彦根)

○定員 40名 無料

■ 問合せ先

機械・金属材料担当(彦根) 安田、斧

TEL 0749-22-2325 FAX 0749-26-1779

■ 機器利用講習会「X線回折装置」

X線回折装置は無機化合物の定性を始め、格子定数の測定、配向度測定など結晶構造解析に大変有効な装置です。株式会社リガクより講師をお迎えし、X線回折装置の基本的な使用方法やデータの解析手法についての講習会を開催いたします。詳細が決まり次第、ホームページ、メールマガジンIRCS Newsにてご案内いたします。



※本試験機は財団法人日本自転車振興会(現JKA)からの補助を受け導入しました。

○開催日 平成25年1月18日(金) 無料

○場所 東北部工業技術センター(彦根)

■ 問合せ先

機械・金属材料担当(彦根) 安田、斧

TEL 0749-22-2325 FAX 0749-26-1779

■ びわ湖環境ビジネスメッセ2012に出展します

「びわ湖環境ビジネスメッセ2012」は、今年で15回目を向かえる日本最大級の環境産業総合見本市です。今年は、303者の企業・団体の出展者が長浜ドームに集結します。

○日時 平成24年10月24日(水)~26日(金)
10:00~17:00時(最終日は16:00まで)

○場所 滋賀県立長浜ドーム(長浜市田村町1320)

○当センターブースの展示内容

- ・ヨシを用いたナノセルロース充填樹脂材料の開発
- ・ヨシ入り繊維製品の素材開発と性能評価
- ・片手用車椅子の試作開発

○当センターから大山主任技師が研究発表を行います。長浜ドーム セミナー室②にて

10月26日(金) 13:30~15:30

詳しくはメッセHP <http://www.biwako-messe.com/>

■ 問合せ先

環境調和技術担当(長浜) 中島

TEL 0749-62-1492 FAX 0749-62-1450



滋賀県東北部工業技術センター

<http://www.hik.shiga-irc.go.jp/>

環境調和技術担当/繊維・高分子担当

〒526-0024 長浜市三ツ矢元町27-39

機械・金属材料担当

〒522-0037 彦根市岡町52

TEL:0749-62-1492 FAX:0749-62-1450

TEL:0749-22-2325 FAX:0749-26-1779

