

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) 滋賀県の技術開発支援制度について … 1
- (2) 職員紹介 …… 2, 3, 4
- (3) 図書紹介 …… 4
- (4) 工業試験場等の設置調査 …… 5, 6
- (5) 平成22年度大学派遣研修 …… 6
- (6) 開催報告 …… 7
- (7) 導入機器紹介 …… 8

2012/2 Vol.45

■ 滋賀県の技術開発支援制度について ■

滋賀県では新分野進出・新規創業の支援や新規成長産業の振興等を目的とした様々な事業を行っています。今回その中の一つであるプロジェクトチャレンジ支援事業についてご紹介します。この事業は中小企業者等が自ら行う新製品・技術開発などを支援する滋賀県独自の制度であり、次に紹介する5つの事業から構成されています。

■ 滋賀の新しい産業づくりチャレンジ計画認定事業

新製品や新技術に関する研究開発からその成果の事業化までの計画を認定します。本事業で認定されることで、以下に紹介する4つの制度に応募することができます。

■ 滋賀県中小企業新技術開発プロジェクト補助金

認定されたチャレンジ計画に基づき行う研究開発についての補助金(競争的資金)です。研究の進捗にあわせてキックオフステージとチャレンジステージの2つのステージがあります。

キックオフステージではチャレンジ計画の認定を目的に工業技術センターの支援を受けながら行う基礎研究を対象に、チャレンジ計画の認定を受けていなくても、申請することができます。

■ 滋賀県市場化ステージ支援事業補助金

滋賀県中小企業新技術開発プロジェクト補助金で実施した研究開発を基に行う商品化試作や販路開拓についての補助金(競争的資金)です。

■ 滋賀の新しい産業づくり促進資金(制度融資)

認定されたチャレンジ計画を基に行う事業について、融資を受けることができます。

■ フォローアップ支援事業

事業活用支援やセミナー等を開催し、認定事業が計画通り進むようフォローアップを行っています。

■ おわりに

今回紹介したプロジェクトチャレンジ支援事業や、その他の支援事業につきまして、詳しい事業内容や公募情報、実施成果などについては下記ホームページに記載しております。是非ご覧下さい。
<http://www.pref.shiga.jp/f/shinsangyo/index.html>

■ 問合せ先

滋賀県新産業振興課 モノづくり技術振興室
TEL 077-528-3794 FAX 077-528-4876

天然繊維のフィブリル化を 利用したソフト加工技術

谷村 泰宏（たにむら やすひろ）
繊維・高分子担当（長浜庁舎）
専門：繊維加工、品質管理



滋賀県は昔から繊維産業が盛んで、特に天然素材の綿・麻・絹を用いた織物産地が点在しています。私はその滋賀ならではの天然素材を用いた風合い加工技術の開発を行っています。

ほとんどの繊維には、マイクロフィブリル構造を持っていることが知られていますので、その特徴的な構造を用いて、新しい加工に取り組んでいます。

現在は長浜にちなんだ絹素材を用い、加工に関する開発を行っています。例えば、絹のマイクロフィブリル構造を特殊な加工で細繊維化することによる、風合いの変化について検討しています。

繊維は細くなればなるほど、しなやかで柔らかな風合いを持つようになります。本来絹糸は

フィブリル化が起きやすく、取り扱いが難しい素材の一つです。水を含んだ状態で外的な力を加えることでフィブリルは容易に発生します。しかし通常起こるフィブリルは削り取られるような形状で起きるため、どのような加工を行えば、絹の繊維状のフィブリルが行えるかが課題です。

現在藁打ち機のように、ローラーで押しつぶす加工を行うことと、塩化カルシウムの塩水溶液に浸漬することで、繊維状のフィブリル化状態に加工できる可能性を見出し、開発しているところです。

ご興味のある方の連絡をお待ちしております。

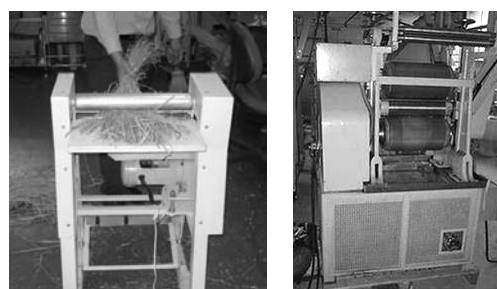


図 （左）藁打ち機 （右）カレンダー加工

防縮加工羊毛繊維の加工に よるダメージ部位の可視化

岡田 倫子（おかだ みちこ）
繊維・高分子担当（長浜庁舎）
専門：繊維構造解析



羊毛繊維はぬれた状態で機械的な力が加わると、簡単にフェルト化や収縮を引き起こしてしまうため、羊毛繊維製品には通常、フェルト化を防ぐ加工・防縮加工が施されています。

これまでに、一般的な2種類の市販防縮加工羊毛糸の家庭洗濯に対する耐性について検討したところ、防縮加工法のちがいによって洗剤成分の影響の受け方が異なっていることがわかりました。しかしながら、従来の評価方法では、加工による影響の差を見出すことができませんでした。

そこで、「組織ごとに組成が異なるため、酵素分解性およびアルカリ加水分解性が異なる」という性質と「防縮加工による酸化反応部位は、

ジスルフィド結合やペプチド結合の切断によって低分子化（非ケラチン化）するため、酵素分解性およびアルカリ加水分解性が高まる」という羊毛繊維の性質を利用して、酵素エッチング法、およびアルカリエッチング法を開発し、各防縮加工羊毛繊維内部組織における加工によるダメージ部位の可視化に成功しました。

また、これらの方法を他の加工羊毛繊維に適用することによって、加工による物理的なダメージ部位や架橋剤の反応部位の検出も可能であることがわかりました。

今後は、これまでに得られた知見をもとに、羊毛だけでなく、絹などの天然繊維のウォッシュャブル加工に関する研究を行う予定です。

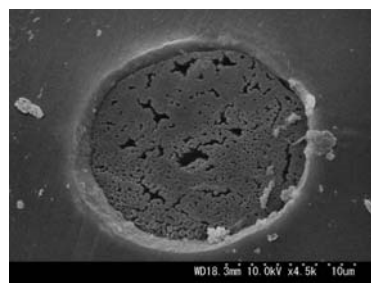


図 防縮加工羊毛繊維の酵素エッチング断面

アクリル樹脂板の高品位 切削加工技術の確立

今田 琢巳（いまだ たくみ）
機械・金属材料担当（彦根庁舎）
専門：機械加工、精密計測



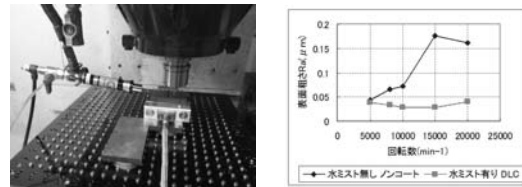
近年、情報家電や光学分野、自動車、航空機分野などでは、安全面や軽量化の問題などから金属やガラス材料から高機能プラスチック材料への代替が進んでおります。高機能プラスチック材料の中でもアクリル樹脂は高い透明性と耐衝撃性を持ち合わせていることから、薄型テレビなどに用いられる導光板やカメラレンズなど様々な光学材料に利用されています。

特に光学分野で使用するには加工面の透明性を確保するため、表面粗さを極めて小さくする必要があります。そのため、通常、刃先が非常に鋭利な単結晶ダイヤモンド工具を用いてアクリル樹脂板を削っておりますが、ダイヤモンド工具は工具コストが高いことや切り屑の処理の

問題、保護フィルムが切れにくいなど課題がありました。

そこで、加工面の透明性を確保した上で、上記の問題を解決できるように、超硬工具を用いてアクリル樹脂板の高品位切削加工技術についての研究に取り組みました。本研究では保護フィルムの切削性を改善するために複合刃による工具形状の検討や耐凝着性の対策としてコーティング膜の検討、その他、水ミスト噴霧加工など各種加工条件について実験的に検討しました。その結果、極微量の水ミストを噴霧しながら水素フリーダイヤモンドライクカーボン（DLC）コーティングを施した超硬工具を用いて加工することで、通常の超硬工具の切削面に比べ、表面粗さが向上する効果を確認できました。

その他、精密計測なども担当しておりますので、お気軽にお声かけいただければと思います



図（左）実験装置 （右）切削加工結果

CAEによる高性能流体機器の 開発支援

水谷 直弘（みづたに なおひろ）
機械・金属材料担当（彦根庁舎）
専門：機械制御、機械計測



当センターには流体機器の性能試験装置があり、地場産業であるバルブを始めとした様々な機器の性能評価に利用されています。

しかし、最近では設計・開発の高効率化・低コスト化が求められるようになってきており、できるだけ試作・試験回数を減らしたいという要求が高まってきています。

このような要求に応える方法の一つとしてCAE(シミュレーション)を用いた評価が考えられますが、一般に導入コストが高い点が障壁となっています。

そこで、低コストで導入できるオープンCAE(DEXCS-OpenFoam)を利用した性能評価の可能性について、実験結果と比較しながら検

討しています。

例えば、下図はバタフライバルブを通過する水の流れを解析した結果です。シミュレーションのメリットとして、実験では測定が難しい流速や圧力の分布を知ることができ、流体機器の性能を定性的に理解しやすくなります。

さらに、得られた圧力分布からキャビテーション(圧力が低いところで水が気化する現象)の発生を予測するなど様々な応用が考えられ、今後検討していく予定です。

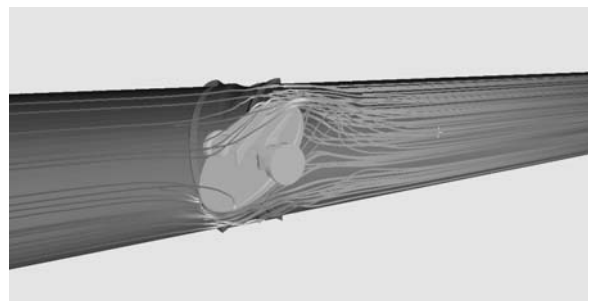


図 バタフライ弁の解析例

セルロースナノファイバー 複合材料の開発

大山 雅寿（おおやま まさとし）
環境調和技術担当（長浜庁舎）
専門：高分子物性、プラスチック成形

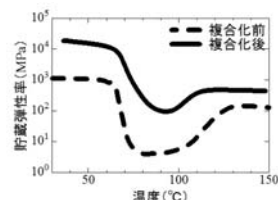
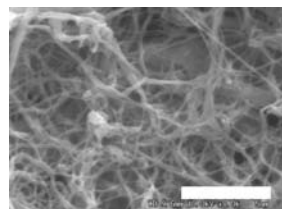


植物の主骨格を形成するセルロースは、地球上に埋蔵量が一兆トン以上あり、また二酸化炭素を吸収することで年間一千億トン以上が生成されています。このほぼ無尽蔵に存在するセルロースの利用範囲を今まで以上に広げることが、循環社会型のシステム構築における一つの解になると考えられており、現在、様々な方面への展開が試みられています。

その中でも、近年、一本のセルロース繊維をナノメートルサイズまで解きほぐすことで得られるセルロースナノファイバー（CNF）に注目が集まっています。CNFは、「金属に匹敵する弾性率」、「ガラス以下の熱膨張率」、「大きな比表面積」などの工業材料として優れた性質を持つ

ており、次世代の環境調和型材料として研究開発が活発に行われています。

本研究では、滋賀県内の地域資源である琵琶湖のヨシを用いてCNFを作製し、プラスチックと複合化することで、機械強度および耐熱性に優れた繊維強化プラスチックの開発に成功しました（下図）。



図（左）CNFのSEM像（スケールバーは5mm）
（右）複合材料の弾性率温度依存性

また、プラスチック複合材料だけでなく、プラスチック破壊原因解析や成分分析、成形技術など、プラスチック全般にかかる技術相談も承っておりますので、お気軽にご相談下さい。

図書紹介

■高分子添加剤ハンドブック



近年、ポリマーメーカーは高機能・高性能かつ安価なプラスチックの生産を求められています。本書では、各種添加剤の機能を機構の面から化学的に分かりやすく記述しており、安定剤だけでなく光開始剤、帯電防止剤、更にはエポキシ樹脂硬化剤の分野まで網

羅しています。またエンジニアリングプラスチックやリサイクル品などの劣化機構と添加剤の実用配合を細かく記述し、経験上収集した安定化処方の疑問点をQ&A方式で理解できるように説明しています。高分子添加剤を業務とする若手の方だけではなくベテランの方も活用できる良い書籍だと思います。

（2011年発行 春名徹編著 シーエムシー出版）

■環境調和型複合材料－開発から応用まで－



身の回りのプラスチック製品の多くは、熱可塑性樹脂を射出成形して作り、その強度・剛性・耐熱性・耐クリープ性を高めるため、ガラス繊維などが複合されることも多いです。一方、廃棄時の環境問題があるため、再生産可能な天然資源への転換を図

る必要がありますが、その多くはバラツキがあつて工業製品としては不満が残り、天然繊維・素材の特性・品質を十分理解していなければ実用的に安全に用いることができません。本書ではこれらを背景として、複合材料の強化材としての各種天然繊維の可能性と応用に言及しており、複合材料に携わる方に良い書籍だと思います。

（2011年発行 藤井透監修 シーエムシー出版）

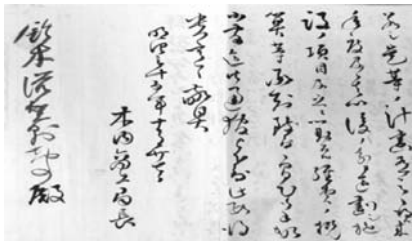
工業試験場等の設置調査

明治政府商工局からの設置調査

明治30～40年代に掛けて、全国で工業系の試験場が設立され始めました。福井県や京都府では明治30年代後半に、三重県や岐阜県では明治40年代前半に工業試験場が設立されています。当初は、勸業奨励館や模範工場/講習所の形を採り、当時の農商務省の認可を得て大正7年頃に工業試験場を設立した府県も多いようです。さて、当所の前身である長浜／能登川工業試験場は明治44年に設立されました。その直前、明治35年10月、明治政府の木内商工局長^{*1}から鈴木滋賀県知事^{*2}宛に県郡市立工業試験場や講習所の設置等に関する調査依頼が来ています。それに対し、鈴木知事は、「設置の該当無し」とするものの、県内地場産業の技術動向と県からの助成支援を参考として回答しています。

※1:木内重四郎。農商務省商工局長、貴族院議員、京都府知事歴任。

※2:鈴木定直。第11代滋賀県知事（明治35～40年）。宮崎県出身



木内商工局長から鈴木滋賀県知事への調査依頼文（明治35年）

明治35年頃の地場産業と組合

回答書の中で、県内4産地が取り上げられています。

- ①信楽陶器同業組合（明治20年信楽同業組合）
- ②近江麻布同業組合（明治19年近江麻布営業組合）
- ③濱縮緬同業組合（明治19年近江縮緬絹縮業組合）
- ④高島木綿縮綿ネル同業組合（明治19年近江木綿縮営業組合）

上記の産地は、農商務省令（同業組合準則）及び滋賀県織物取締規則により、明治19年前後に従来の株仲間から組合形式となり、明治31年頃には、重要輸出品同業組合法（明治30年）により同業組合化、更に重要物産同業組合法（明治33年）により定款の改正等を行っています。丁度この頃、日露戦争（明治37～38年）が起こり、富国強兵策と共に、生産力・技術力・品質・資金力・適正経理の向上を図って、国力を上げようとする明治政府の殖産興業政策が見えます。

産地の技術動向と支援施策

ここでは、県内繊維3産地の調査回答部分を紹介します。右記文中の1000円は、現在の100～150万円程度に相当すると思われます。因みに、明治44年、長浜工業試験場は、工費1万3618円となっています。

【近江麻布同業組合】

本組合の区域は縣下全体に渉るものにして麻布の染色及晒方を改良する為め試験場を設置し技術者を雇入れ之れが試験をなさしめ着々其歩武を進めつつあり

明治35年度 豫算金 1,468円

内 縣稅補助金 600円

明治36年度 豫算金 2,520円

内 縣稅補助見込金 1,000円

明治36年度豫算を以て前年度に比し増加あるは技術者の顧問を置かんとするに由るものとす

【濱縮緬同業組合】

本組合の区域は縣下全体に渉るも坂田、東浅井の二郡を主産地とし従来縮緬の練り上げは地方の水質之に適せざるに由り生縮緬の低、京都に送り同地に於いて練り上げを為せしにより、地方に於て練り上げを為さんとする目的を以て試験場を設け技術者を置いて之れが試験を為さしめたるに其成績大に見るべきものあり、京都に於て練り上げたるものと殆ど差違なきに至れり

明治35年度 豫算金 1,531円

内 縣稅補助金 400円

明治36年度 豫算金 2,325円

内 縣稅補助見込金 1,000円

明治36年度豫算を以て前年度に比し増加あるは練り上方は、ほぼ目的を達せしを以て進て織り方の改良を為さんと欲し撚糸機、織機、経糸整理機、経糸糊付機、佛式ボタン^{*3}等の諸器械を設備せんとするに由るものとす

※3:フランス製シャトル織機

【高島木綿縮綿ネル同業組合】

本組合は高島郡一円を以て区域とし木綿縮綿ネルの改良を図る為め巡回教師を雇入れ各当業者に就き巡回教授を為さしめ、尚、短期講習会を開設し志望者を集めて機織及染色法の大要を習得せしめ居れり

明治35年度 豫算金 852円30銭

内 縣稅補助金 350円

明治36年度 豫算金 1,309円40銭

内 縣稅補助見込金 500円

明治36年度豫算を以て前年度に比し増加あるは常設織物講習所を開かんとするに由るものとす

■試験場設置の動向

上記の通り、繊維3産地では、品質・技術向上のため先端機器の導入や講習会の開催、巡回技術指導の実施、講習所・模範工場の設置などを計画し、県の補助を受けて実施していたようです。高島産地では明治34年に、県の補助を受けて模範工場を設置していたことが記されています（「高島織物史」）。また、近江麻布同業組合が、明治34年に染晒試験場を設置し、これが廃止され、明治45年



鈴木滋賀県知事の回答書
(明治35年11月)

の能登川工業試験場が開設されたことも記載されています（「近江麻布史」）。濱縮緬同業組合は、自己基金と県の補助を受けて、明治36年に模範工場を設置し、更に明治45年に業務開始した長浜工業試験場には、数台の力織機が導入されて、長浜縮緬産地の近代化に貢献したとされています（「長浜縮緬の専売と織元」三島著）。縮緬の精練については、回答書



機織工場（大正時代、長浜工業試験場）

のように、長浜産地で製織後、京都にて精練を行っていたようですが、明治28年の浜縮緬練物(株)により精練が始められました。しかしながら経営難のため、民間の山田精練場に引継がれたようです。浜縮緬工業組合により、共同精練が始まったのは昭和8年のことです。

このような動きから、地域に技術拠点（模範工場や講習所）が要望されるようになり、これが工業試験場に発展した背景があるようです。大正15年10月の滋賀県職員録を見ると、能登川工業試験場（職員9名）、長浜工業試験場（職員7名）、高島織物模範工場（職員2名、但し内1名は能登川場長兼務）となっており、確かにこの頃、高島地域には県技術職員が常駐する繊維系の模範工場があったようです。ちなみに、明治38年に信楽に設置された模範工場は、昭和2年に滋賀県窯業試験場となっています。なお、本史料（書面）は、県政史料室での調査協力を得ました。

■問合せ先

繊維・高分子担当（長浜） 阿部

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

■ 平成22年度大学派遣研修 ■

■はじめに

平成22年4月～平成23年3月の間、「新規有機無機複合微粒子材料の開発」をテーマに滋賀県立大学 工学部材料科学科 高分子機能設計研究室（廣川能嗣教授、谷本智史准教授）において派遣研修を行いました。当研究室ではゲル、微粒子を始めとした機能性材料の合成に関する研究をされています。本研修では、バイオミネラリゼーションという新しいプロセスを用いた有機-無機複合微粒子の作製技術の習得を目的として、粒子の粒径制御について研究を行いました。

■バイオミネラリゼーションとは

生物は体内で産生する有機物と体外から摂取した無機物とをうまく組み合わせて有機-無機複合体を形成するプロセスを有しており、このプロセスをバイオミネラリゼーションと呼びます。このプロセスによって形成された有機-無機複合体は、有機物に由来する柔軟性と無機物に由来する強度を兼ね備えています。近年、バイオミネラリゼーションを模した新規有機無機複合材料の開発が「生分解性」や「生体適合性」等の観点から注目を集めています。

■研修内容

天然有機高分子であるキトサンをコア、無機物

である炭酸カルシウムをシェルにもつ有機-無機複合微粒子を作製しました。手順としては、界面活性剤を添加した疎水性有機溶媒中にキトサン/酢酸水溶液を滴下・分散し、W/Oエマルジョンを調製します。これにアルカリ・塩を添加することによりキトサン微粒子を析出させます。このキトサン微粒子を洗浄後、ポリアクリル酸を添加した過飽和炭酸水素カルシウム水溶液に加え、静置させることにより複合微粒子が得られます。キトサン微粒子のサイズは、キトサン/酢酸水溶液濃度を高めることにより粗大化、エマルジョン作製時に超音波を照射することにより微小化が可能であり、それぞれの粒子に対して炭酸カルシウムシェル層を複合化することが出来ました。また、界面活性剤の種類がキトサン微粒子の形状に影響を与えることもわかりました（図）。

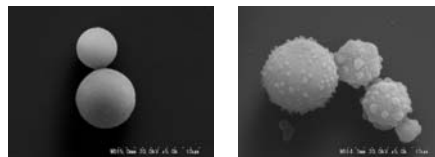


図 異なる形状のキトサン微粒子
(左：球状 右：コンベイトウ状)

■問合せ先

環境調和技术担当（長浜） 中島

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

■ オープンセンター 施設開放DAY ■

今年度も、保有する設備や技術をより一層広く知って頂くために、「オープンセンター 施設開放DAY」を開催しました。

○日時および参加者数

長浜会場

平成23年10月5日（水）9:00～16:30 43名

彦根会場

平成23年10月7日（金）9:00～16:50 61名

○内容

・自由見学・成果展示

・特別講演

長浜会場「社外知を活用した新規事業の創出」

彦根会場「MOTを活用した新製品開発」

・機器見学ツアー・デモンストレーションなど

・センター機器おためしDAY



（左）講演会、（右）機器見学ツアーの様子

■ 問合せ先

環境調和技術担当（長浜） 中島

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

■ 平成23年度健康福祉繊維技術研究会 ■

当センターでは、健康・快適・福祉などをテーマにした研究会を行っております。本年度は、滋賀県繊維協会との共催で、節電対策として一層注目されているクールビズやウォームビズに関連した情報の紹介をしていただきました。

○日 時：平成23年11月2日（水）13:30～16:00

○参加者：20名

○場 所：長浜庁舎

○テーマ：

講演1「高機能繊維の市場拡大のための施策の方向性・繊維施策の全体像について」

経済産業省製造産業局繊維課 泉井厚志 氏

講演2「高機能繊維の技術動向について（クールビズ・ウォームビズ製品を中心に）」

日本化学繊維協会 大松沢明宏 氏



講演会の様子

■ 問合せ先

繊維・高分子担当（長浜） 山田

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

■ 電池産業支援事業セミナー ■

今回のセミナーでは、電池の用途として有望なスマートハウスや電池開発に必要な分析技術、滋賀県が実施している電池関連産業の支援事業について3部構成で実施しました。

○日 時：平成23年11月18日（金）13:45～17:00

○参加者：23名

○内 容

第1部：住宅における電池の新しい役割

～スマートハウスを支える技術～

大和ハウス工業(株) 総合技術研究所

池田登志夫 氏

第2部：電池部品評価技術のご紹介

堀場製作所(株) 田中悟 氏

第3部：滋賀県の電池産業支援事業のご紹介

滋賀県新産業振興課 三宅肇 氏



講演会の様子

■ 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

■ 知財ワークショップ ■

知的財産に関するワークショップを以下の内容で開催いたしました。ワークショップでは、特許出願の際には何に注意すべきであるか、特許庁とのやりとりにおいてどのような視点で取り組むべきかについて、特許出願を行う目的と、特許の基本である新規性と進歩性の定義について考えていました。

○日 時：平成23年12月8日（木）

10:00-12:00（長浜会場）14:00-16:00（彦根会場）

○参加者：長浜会場13名、彦根会場9名

○テーマ：使える特許を取るための出願戦略

古谷国際特許事務所所長 古谷榮男 氏



講演会の様子

■ 問合せ先

繊維・高分子担当（長浜） 谷村

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

■ 平成23年度導入機器紹介 ■

■ ラウンダーメータ（長浜） ■

本装置は、主に布、シート等繊維系工業部材の堅牢度を試験する機械です。ステンレス製の恒温水槽、洗濯ポットを回転軸に対し放射状に設置し、回転させる回転装置等で構成されており、スチールボールなどを入れ、温度を一定にした耐久テストが可能です。なお、本機器は平成23年度 財団法人JKA競輪補助事業により導入しました。



○仕様

メーカー：インテック(株)

主な仕様：

- ・ステンレス製恒温水槽
温度制御：デジタル式、自動温度調節
温度範囲：室温～90℃
運転制御：回転速度 40±2回/分
- ・試験用ポット
ポット容量：550±50mL
ポット材質：ステンレス(SUS 304)製
ポット掛数：8個

○料金：260円/時間（1時間増ごとに90円加算）

■ 万能材料試験機10kN（長浜） ■

本装置は、各種材料・部品素材の強度試験（引張、圧縮、曲げ、剥離、サイクル、応力緩和）を行うことができます。金属、ゴム、プラスチック、繊維、複合材料等の力学的な強度や変形の評価ができます。なお、本装置は平成23年度 財団法人JKA競輪補助事業により導入しました。



○仕様

メーカー：インストロンジャパンカンパニーリミテッド
型式：5966型

主な仕様：

- ・最大荷重10kN（ロードセル10kN,500N,10N）
- ・試験治具
エア式平面つかみ具（10kN,1kN,5N）
定位置くさび形つかみ具
ロープチャック（10kN,5kN）
圧縮治具
プラスチック3点曲げ治具
粘着テープ引きはがし試験装置
破裂試験治具
摩擦係数測定治具

○料金：790円/時間

■ 工業デザインシステム（長浜） ■

本装置は織物組織設計、縞割表、各種糸データの作成をし、様々な企画、検討が行えます。ジャガード織物、ラメ糸にも対応可能です。また、同システムで作成したデザイン等を物体表面にさまざまな効果を施し貼り付け、実物に近いイメージを作成します。なお、本機器は平成23年度 財団法人JKA競輪補助事業により導入しました。

○仕様

メーカー：(株)島精機製作所
型式：SDS-ONE APEX3

○料金：460円/時間



■ 問合せ先

繊維・高分子担当（長浜）

谷村（ラウンダーメータ）

山田（万能材料試験機10kN）

小谷（工業デザインシステム）

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