

North Eastern Industrial Research Center of Shiga Prefecture

滋賀県東北部工業技術センター

テクノニュース

2003/10
Vol.20

Topics

NEWシリーズ
「技術ノート」スタート

Contents

- 技術ノート(めっきの種類とその防食作用)
- センター活用法(X線回折装置)
- 器機紹介
- 研究紹介
(画像処理検査装置開発支援システムに関する研究)
- 技術普及講習会/研究発表会
テクノリサーチコンファレンスのお知らせ
- びわ湖環境ビジネスメッセ2003/実習生の紹介

めっきの目的

めっきとは、金属やプラスチック等さまざまな材料(母材、基盤等)のうえに金属やセラミックの皮膜を形成させることを言います。その目的は様々で大きく分けると次のようなものがあります。

装飾めっき

Auめっき、Agめっき、
光沢Crめっき等。
光沢や色等目的におじた美観
を与えるもの。

防食めっき

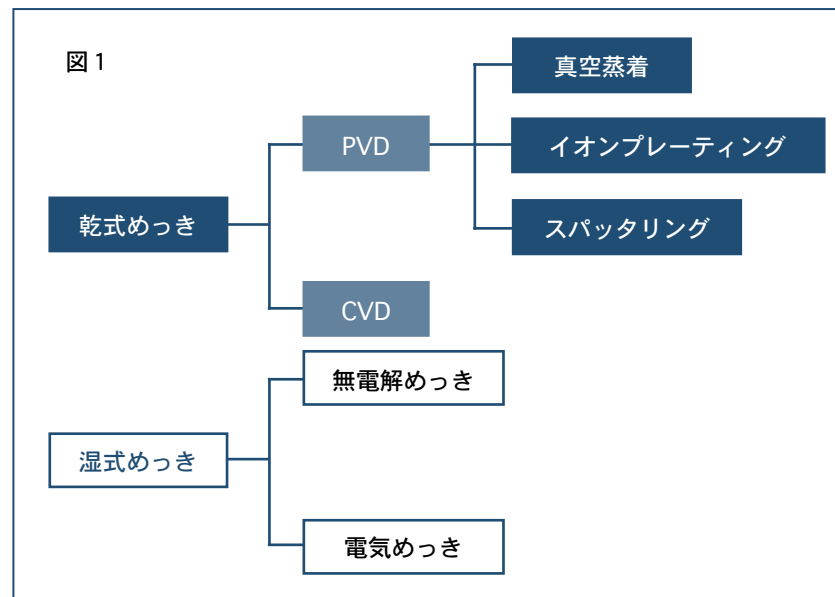
Niめっき、光沢Crめっき、
Znめっき等。
母材表面に耐食性の良い金属
または、犠牲として働く金属
を皮膜することで耐食性をあ
げる。

機能性めっき

Cuめっき、Co-Niめっき、
Co-Ni-Pめっき、
硬質Crめっき等。
導電性、保磁力、耐磨耗性等
目的の機能を表面にもたせる
めっき。

めっきの手法

めっきをその手法から分類すると図1のようになります。



乾式めっき

乾式めっきは、湿式めっきと違い真空中もしくは低圧ガス中で行われます。そのため装置が大掛かりなものとなります。作られる膜は金属だけではなくセラミックや半導体等にも皮膜を作ることができ、電子部品の作製等に使われています。

湿式めっき

一方、めっきとして一般に知られているのは湿式めっきです。乾式めっきのように真空系を用いないため装置が簡便で比較的安価にできます。そのため安価に大量生産が必要なネジや鋼板等の機械部品に施されます。また、Ni-Co等の磁性合金の作製が可能であることや、マスクをつけることでパターンめっきを行えるので磁気テープや電子基盤等の電子部品等へも幅広く使われています。湿式めっきでは金属塩等の薬品を水に溶かしためっき浴を用います。水中に溶けた金属塩は金属イオン(金属錯体)になります。これを電気の力で金属に還元するのが電気めっきです。また、還元剤によって還元するのが無電解めっきです。

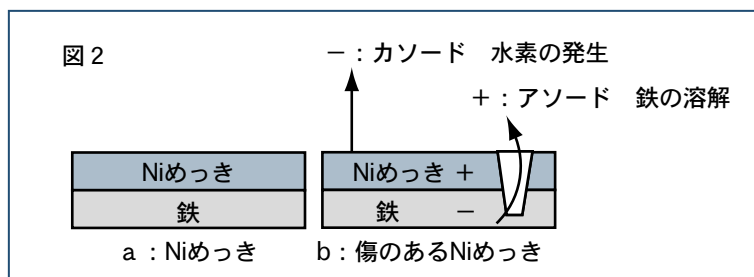
同じ金属のめっきでも、浴の組成やめっき条件を変化させることで異なった性質に変えることができます。例えばNiめっきでも光沢剤の量を増やすことにより無光沢めっきから光沢めっきへと変化します。また同時にめっき膜中のSの濃度が増加することによる耐食性の低下が起ります。このように手法を変えることにより目的にあっためっきを作ることができます。無電解めっきは還元反応に電気を使わないため電気めっきと違ってプラスチック等の不導体にめっきが行えます。しかし、浴の管理が難しいことや膜の成長速度が電気めっきに比べて遅い等の欠点があります。

電気めっきは、無電解めっきに比べ浴が安定しており長寿命であることや成長速度が速いこと等の特徴をもっており、よく使われているめっき法です。なかでも、NiめっきやCr、Zn、Cuめっきがよく使われています。今回はNi、Cr、Znめっきについて述べます。

Niめっき

Niめっきは、その色合いや耐食性、硬さ等が良いため最もよく使われているめっきです。その種類も多く先に述べた光沢、無光沢めっきだけでなくつや消し(サテン)、半光沢、黒ニッケル複合めっき、無電解めっき、合金めっき等多くあります。その使用用途も装飾めっきや防食めっき等様々です。

Niは鉄に比べ腐食しにくいという特徴を持っています。そのため図2のaのようにNiめっきを施すことで鉄材等は防食されます。しかしながら図2のbのように鉄材にいたるような傷やピンホールがあると腐食が起きます。それはNiがFeより貴な金属であるため、めっき膜がカソード、鉄がアノードとなる局部電池をつくり、めっきをしていない場合に比べて腐食が促進されるからです。そのため傷やピンホールが入らないようにめっき膜を10 μ m以上に厚くする必要があります。

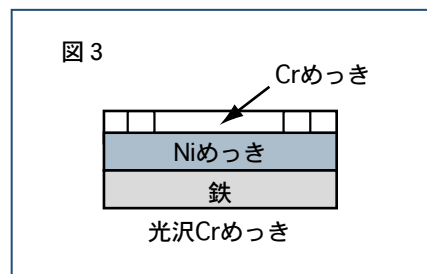


Crめっき

Niめっきより耐食性をさらに高いものがCrめっきです。CrはNiやFeに比べ卑な金属ですがその表面に安定な不導体膜を形成します。そのため、NiやFeよりもよい耐食性を有します。Crめっきは外観が美しく大気中で変色しにくいこと、また硬さにおいても非常に硬く耐磨耗性が良いという特徴を持っています。このため、鉄製家具への装飾めっきや機械部品への硬質めっき等多くの分野で使われています。

Crめっきは非常に硬く、まためっきに発生する残留応力が大きいいため、厚めっきを行うとめっき膜に多量のクラック(割れ)が入ります。そのため、Crめっきのみでは耐食性を十分に持てません。そのため、耐食性を重視した光沢Crめっきでは、図3のように下地に厚いNiめっきを行い、その上にCrめっきを0.1 μ mほどに薄く行います。

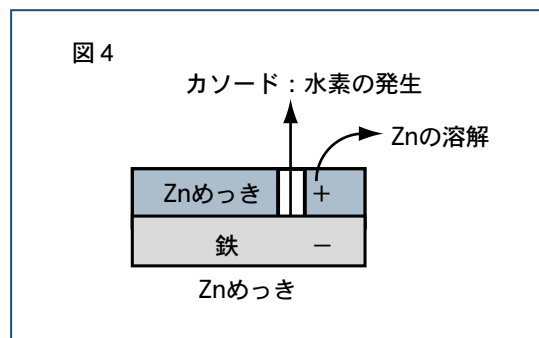
現在では六価クロムの毒性からクロムめっきの使用を廃止する傾向があります。そのためCrめっきに変わる新しいめっきが望まれており、盛んに研究されています。その候補にはNi-Wや、Ni-Pなどの合金めっきがあります。



Znめっき

Znめっきは主に鉄鋼材料の防食用に使われます。その防食方法はNiやCrめっきと違います。ZnはFeに比べその腐食速度が遅いという特徴を持っています。そのため、鉄のように急激に錆びるということはありません。また、ZnはFeより卑な金属であるため、Niめっきのように母材にいたるような傷がついても図4のようにZnめっきがアノードとなるため、Znが溶けることによって母材が溶けるのを防ぎます。ZnはNiやCrと比較して安価に防食できるためよく使われています。Znめっきも時間が経つと白色の錆びを作ってしまうです。

それを防ぐ方法として用いられているのがクロメート処理です。これはクロメートイオンを含む液に金属を浸すことで金属表面とクロメートイオンを反応させ耐食性のある膜を作る方法です。この処理を行うことで飛躍的に耐食性が向上します。しかしクロメート処理も六価クロムを含むためこれに代わる方法が今後必要です。



めっきの展望

めっきは、さまざまな産業で使われており、なくてはならない技術です。しかし環境問題の観点から今後重金属使用や排水等の規制が厳しくなることが予想されます。そのため、より環境に与える影響が少ない技術確立してゆくことが必要です。現在、大学や企業等ではそのための技術が盛んに研究されており日々進歩しています。

参考文献：電気鍍金研究会編、日刊工業新聞社、めっき教本他



機械電子・金属材料担当(彦根) 安田
電話：0749-22-2325 FAX：0749-26-1779
E-mail：yasuda@hik.shiga-irc.go.jp

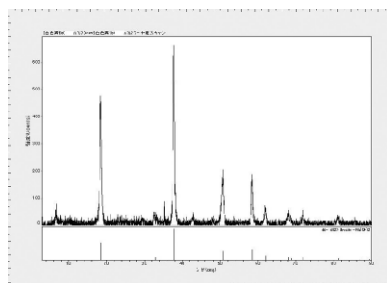
東北部工業技術センター活用法 No. 8

X線回折装置でクレーム解決



▲ 動作不良の玉型逆止弁

県内のバルブメーカーから顧客先で使用されている船用玉型逆止弁中に白色粉が多量に発生して作動しなくなったとの相談を受けました。



▲ 白色粉末のX線回折チャート

白色粉末を蛍光X線装置で分析した所90%以上がMg成分でした。



▲ X線回折装置

更に当所のX線回折装置で分析した所、水酸化マグネシウムである事が分かりました。

特に配管系にマグネシウム合金が使われている様子はなく、マグネシウムの由来は海水によるものと思われ、別途、ピーカー実験で、塩化マグネシウム溶液に、炭酸塩溶液を混ぜると、炭酸マグネシウムの白色沈殿が生成し、これが経時変化して水酸化マグネシウムに変化したものと思われ、配管中の海水に炭酸ガスか炭酸塩のような物質が反応して事故が生じたものと推定されました。少なくとも、バルブ材質(鋳鉄や銅合金)によるものではありませんでした。

このようにX線回折装置は、単に含有元素を見るのではなく、どのような化学形態をした化合物であるかを測定・判断することができます。

本装置に関する詳細につきましては、下記にお問い合わせください。

機械電子・金属材料担当(彦根) 阿部
電話：0749-22-2325 FAX：0749-26-1779
E-mail：abe@hik.shiga-irc.go.jp

めっきの展望

めっきは、さまざまな産業で使われており、なくてはならない技術です。しかし環境問題の観点から今後重金属使用や排水等の規制が厳しくなることが予想されます。そのため、より環境に与える影響が少ない技術確立してゆくことが必要です。現在、大学や企業等ではそのための技術が盛んに研究されており日々進歩しています。

参考文献：電気鍍金研究会編、日刊工業新聞社、めっき教本他



機械電子・金属材料担当(彦根) 安田
電話：0749-22-2325 FAX：0749-26-1779
E-mail：yasuda@hik.shiga-irc.go.jp

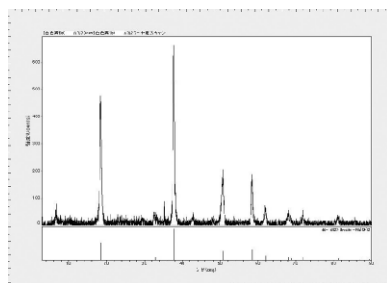
東北部工業技術センター活用法 No. 8

X線回折装置でクレーム解決



▲ 動作不良の玉型逆止弁

県内のバルブメーカーから顧客先で使用されている船用玉型逆止弁中に白色粉が多量に発生して作動しなくなったとの相談を受けました。



▲ 白色粉末のX線回折チャート

白色粉末を蛍光X線装置で分析した所90%以上がMg成分でした。



▲ X線回折装置

更に当所のX線回折装置で分析した所、水酸化マグネシウムである事が分かりました。

特に配管系にマグネシウム合金が使われている様子はなく、マグネシウムの由来は海水によるものと思われ、別途、ピーカー実験で、塩化マグネシウム溶液に、炭酸塩溶液を混ぜると、炭酸マグネシウムの白色沈殿が生成し、これが経時変化して水酸化マグネシウムに変化したものと思われ、配管中の海水に炭酸ガスか炭酸塩のような物質が反応して事故が生じたものと推定されました。少なくとも、バルブ材質(鋳鉄や銅合金)によるものではありませんでした。

このようにX線回折装置は、単に含有元素を見るのではなく、どのような化学形態をした化合物であるかを測定・判断することができます。

本装置に関する詳細につきましては、下記にお問い合わせください。

機械電子・金属材料担当(彦根) 阿部
電話：0749-22-2325 FAX：0749-26-1779
E-mail：abe@hik.shiga-irc.go.jp

設備紹介

高周波プラズマ発光分析装置(I C P)

(機械電子・金属材料担当)

日本自転車振興会補助金



溶液試料中に含まれる無機元素の定性・定量分析を行います。金属試料や有機物試料は強酸で分解したり、灰化して溶液状の試料にして測定します。従って、用排水から各種工業材料の無機成分分析を行う事が出来ます。

ツインシーケンシャル分光器

測定波長 160～850nm

分解能 0.0045nm

プラズマ周波数 27.12MHZ

超音波ネブライザー付

水素化物発生装置付

マイクロウェーブ分解装置付

■株式会社島津製作所 ICPS-8100

電気・電子分野の計測器の整備

(機械電子・金属材料担当)

◆デジタルマルチメータ

マルチメータは電圧や電流、抵抗など電気の基本量を計測する機器です。

◆信号発生器

信号発生器(ファンクション・ジェネレータ)は交流電流の基本である正弦波をはじめ、三角波、パルス波などを生成出力し電子制御されるあらゆる機器の動作解析の信号源となります。

◆オシロスコープ

オシロスコープは、瞬時に変化する電気信号をリアルタイムにディスプレイに描かせ、その変化を観測できるようにした波形測定器です。

◆高速現象記憶装置

高速な電気信号データをリアルタイムに一時記憶・蓄積し試験および実験終了後、マルチレコーダに出力します。

◆多機能マルチレコーダ

デジタルマルチメータやオシロスコープおよび高速現象記憶装置等の信号を内蔵表示装置に映したり、プリンタへ出力保存するものです。

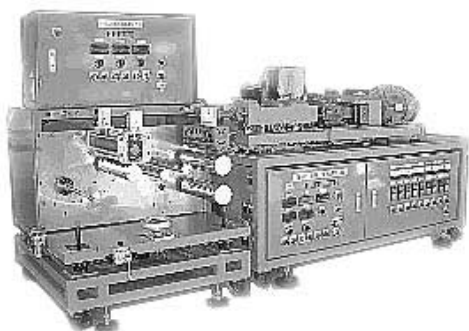
◆データ解析装置

上記計測器類で得られたデータを目的に応じて解析します。

複合材料ペレット作成装置

(繊維・有機環境材料担当)

地域産業集積活性化対策事業補助金



2軸のスクリューで複数材料の混練りを行い、複合ペレットを作成する装置です。定量フィーダー2機を装備しており、材料の特性に合わせたペレットを作成することができます。□

15mmφ

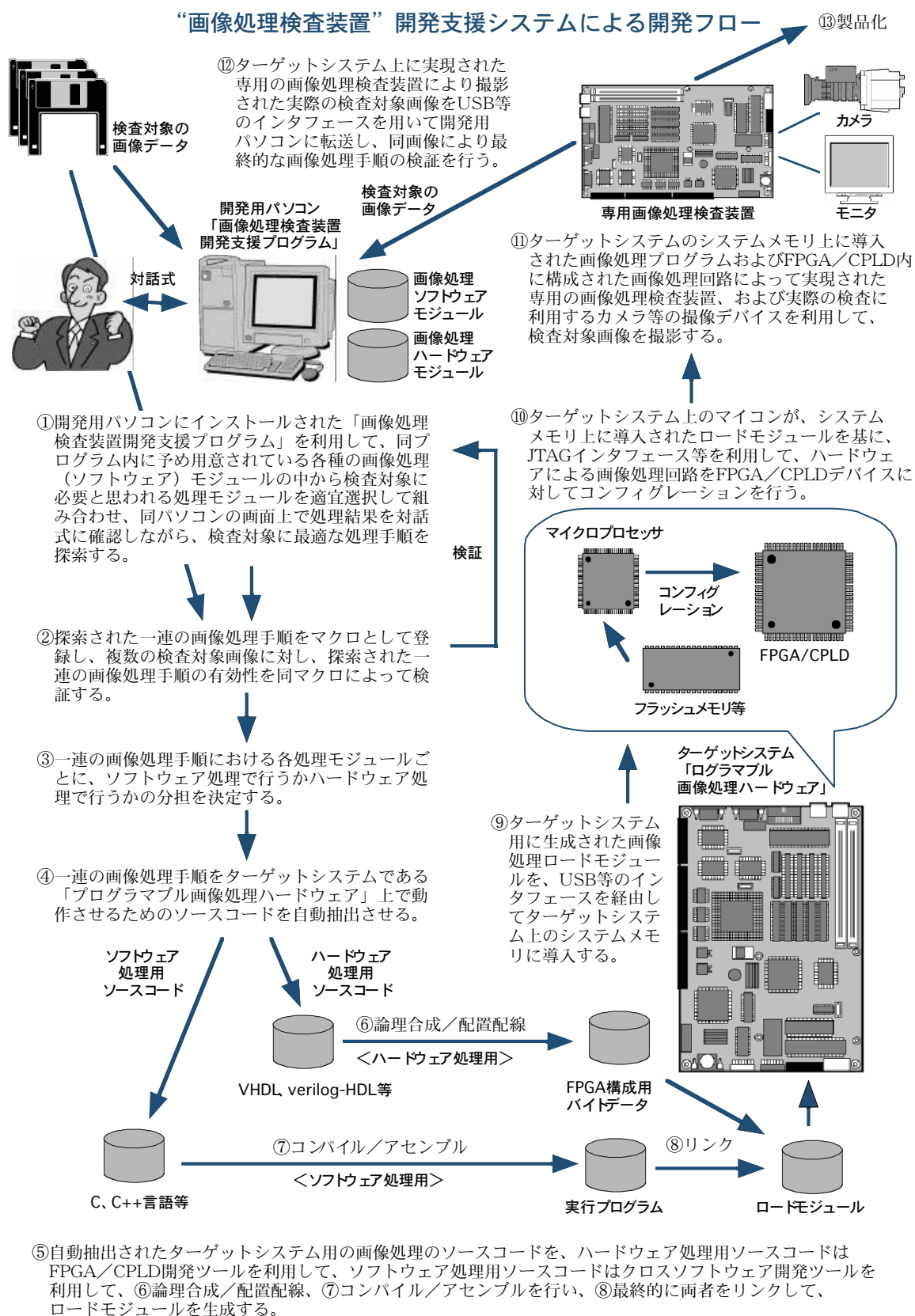
2軸セグメント式スクリュー

定量式フィーダ

■(株)テクノベル KZW15TWIN

画像処理検査装置開発支援システム に関する研究

東北部工業技術センターと工業技術総合センターが共同で行っている研究で、画像処理による検査装置を開発する企業の人々を支援することを目標としています。



東北部工業技術センター機械電子・金属材料担当(彦根) 川崎(ソフト)
工業技術総合センター機械電子担当 小川(ハード)

技術普及講習会／研究発表会

■繊維・有機環境材料担当(長浜会場)■

■日 時 11月21日(金) 13:30~17:00

■場 所 滋賀県東北部工業技術センター
繊維・有機環境材料担当
長浜市三ツ矢元町27-39

■内 容

技術普及講習会

- ・燃料電池の開発動向と事業展開

講師 燃料電池開発情報センター
常任理事 本間 琢也 氏

研究成果発表会

環境感性高分子材料の開発研究

- ・樹脂劣化検知材料の開発研究

宮川 栄一

- ・環境応答機能を有する高分子材料の開発調査研究

土田 裕也

廃棄タンパクを活用した複合材料の開発研究

- ・タンパク(セリシン)の分離・回収技術について

脇坂 博之

- ・回収タンパク(セリシン)利用した商品開発事例

三宅 肇

■定 員 40名

■受講料 無料

■申し込み(問い合わせ先)

繊維・有機環境材料担当(長浜)

電話：0749-62-1492 FAX：0749-62-1450

担当：宮川

E-mail：miyagawa@nag.shiga-irc.go.jp

■機械電子・金属材料担当(彦根会場)■

■日 時 11月26日(水) 13:30~17:00

■場 所 滋賀県東北部工業技術センター
機械電子・金属材料担当
彦根市岡町52

■内 容

技術普及講習会

- ・加工情報システムおよび

システム開発支援ソフトの全体概要

講師 独立行政法人産業技術総合研究所つくばセンター
ものづくり先端技術研究センターセンター長

小島 俊雄 氏

研究成果発表会

- ・自動遠隔制御技術の開発に関する研究

櫻井 淳

- ・ワイヤ放電加工における精度向上に関する研究(2)

樋口 英司

- ・鋳鉄鋳物製品の鋳造残留応力および

強度の評価に関する研究

佐藤 真知夫

- ・精密機械部品の加工技術向上に関する研究

大西 宏明

- ・機械部品材料の水環境への溶出の把握と

溶出・腐食抑制技術に関する研究

西内 廣志

■定 員 40名

■受講料 無料

■申し込み(問い合わせ先)

機械電子・金属材料担当(彦根)

電話：0749-22-2325 FAX：0749-26-1779

担当：佐藤

E-mail：sato@hik.shiga-irc.go.jp

■テクノリサーチコンファレンス 2003■

近畿地方公設試験研究機関による技術シーズ発表会

近畿地方の各公設試験研究機関では、その保有する技術を中小企業者の方々にご活用いただくために、毎年合同で研究成果(技術シーズ)の発表会を開催しています。今年度も、各機関選りすぐりの技術を発表いたします。発表終了後には、発表者と個別にご相談いただく時間も設けております。

また、パネルセッションでは、各機関の技術開発成果を紹介パネルや試作品等を交えて紹介展示しています。

自社の成長につながる新たな技術をお求めの企業等に、ぜひこの機会をご活用いただきたく、ご案内申し上げます。

■日 時 10月31日(金) 13:00~17:00

■場 所 ピアザ淡海
滋賀県立県民交流センター
大津市におの浜一丁目1-20
TEL：077-527-3311

■主 催 近畿地域産業技術連携推進会議

■申し込み(問い合わせ先)

近畿経済産業局産学官連携推進室

TEL：06-6966-6164

担当：森永、伊藤

■プログラム

シーズ発表

第1会場【材料・加工分野】

第2会場【環境技術・制御技術分野】

個別相談会

滋賀県工業技術総合センター

TEL：077-558-1500

担当：月瀬

詳しくは、滋賀県工業技術総合センターのホームページをご覧ください。

<http://www.shiga-irc.go.jp/info/tc/tc.pdf>

びわ湖環境ビジネスメッセ2003 ～地球と私たちを豊かにする『新』環境ビジネス～

- 日 時 2003年11月5日(水)～11月7日(金)
10:00～17:00(最終日は16:00まで)
- 場 所 展示会場／滋賀県立長浜ドーム
セミナー／長浜文化芸術会館、
県立米原文化産業交流会館、長浜バイオ大学
- 主 催 滋賀環境ビジネスメッセ実行委員会

■お問い合わせ

滋賀環境ビジネスメッセ実行委員会

■ 社団法人滋賀工業会

TEL : 077-526-3575 FAX : 077-526-3577

E-mail : shiga-ia@mx.biwa.ne.jp

■ 滋賀県商工観光労働部新産業振興課

TEL : 077-528-3793 FAX : 077-528-4876



詳しい情報は「びわ湖環境ビジネスメッセ2003」のホームページでもご覧いただけます。
<http://www.pref.shiga.jp/event/messe/index.html>

学外実習生

平成15年8月25日～9月12日の3週間、当センターに学外実習でこられた龍谷大学理工学部の学生さんです。

機械電子・金属材料担当



龍谷大学理工学部機械システム工学科 3 回生 富江 敦
実習テーマ：金属材料の組織と腐食

今回の学外実習では、金属材料の熱処理、硬さ試験、組織観察、腐食試験など、金属材料の組織関係について学ぶことができた。また研究会見学、工場見学で、実際に研究や企業の様子を体験することができた。この学んだことを、これからの学業、就職などに役立てていきたい。

繊維・有機環境材料担当



龍谷大学理工学部物質化学科 3 回生 杉本 大輔
実習テーマ：生分解性プラスチックの作成と評価

今回の学外実習では、繊維の成分を分析するという依頼試験と生分解性プラスチックな作成と評価という実験を実際に体験し、今、大学で学んでいることが社会でどのように役にたつかということがわかった。とても得るものが多かった実習だった。

滋賀県東北部工業技術センター

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

- 繊維・有機環境材料担当□
- □
- 機械電子・金属材料担当□
- □
- 能登川支所□
- □
- 高島支所□
- □

- 〒526-0024 長浜市三ツ矢元町27-39
- 電話：0749-62-1492 FAX：0749-62-1450
- 〒522-0037 彦根市岡町52
- 電話：0749-22-2325 FAX：0749-26-1779
- 〒521-1213 神崎郡能登川町神郷1076-1
- 電話：0748-42-0017 FAX：0748-42-6983
- 〒520-1522 高島郡新旭町新庄487-1
- 電話：0740-25-2143 FAX：0740-25-3799