

TECHNO NEWS

テクノニュース

Contents

- (1) 共同研究成果事例…………… 1
鉛フリー銅合金「ビワライト」の開発
- (2) 研究紹介…………… 3
有害物質捕集高分子の開発
- (3) 利用・活用シリーズ…………… 4
クロマトグラフの紹介
- (4) 導入機器、図書紹介…………… 6
- (5) お知らせ…………… 7
組織改編のお知らせ
ホームページのリニューアル
- (6) スタッフの紹介…………… 8

【共同研究成果事例】

■ 鉛フリー銅合金「ビワライト」の開発 ■

■ 開発の背景

給水部品には青銅鑄物が広く用いられていますが、その多くは鉛を含んだ銅合金鑄物です。これは、鉛を含有する事により鑄造性、加工性、摺動性、耐圧性が良くなるからです。しかしながら、人の健康や環境保全の立場から鉛の規制が厳しくなり、平成12年に「水道施設の技術的基準を定める省令（厚生省令第15号）」により水道施設に関する資機材等から溶出する物質の溶出基準が規定され、更に平成15年4月から「水道法による水質基準の一部改正（厚生労働省令第43号）」が施行され、鉛の水質基準が0.01 mg / lとなりました。これにより、給水装置や水道装置の鉛浸出基準が0.005 mg / lから**0.001 mg / l**となりました。

また、欧州のRoHS/ELV規制（Pb、Cd、Cr(VI)、Hg、臭素系難燃剤の含有規制）も平成18年7月から本格施行され、日本国内でもその規制に準拠または自主的に上乘せ規制をするメーカーが増え、半田に限らず、鉛を含まない（鉛フリー）銅合金の開発が急務となっていました。

■ ビワライト開発の取り組み

彦根地域を代表する地場産業の一つであるバルブにも青銅鑄物が使用されており、地域の関連企業から、鉛フリー化の要望が寄せられるようになりました。そこで、**滋賀バルブ協同組合**が事業主体となり、**関西大学工学部**（小林武教授、丸山徹准教授）と**当センター**と産学官連携で、鉛フリー銅合金鑄物の開発に取り組み、数年の試行錯誤の結果、ビワライトを開発し、特許も取得しました。

名称	種別	添加系	開発社	所在地			
ジョイアロイ	青銅系	Bi系	上越マテリアル(株)	新潟			
クリーンブロンズ			大丸工業(株)	東京(滋賀工場)			
アクアブロンズ		BiSb系	中越合金鑄工(株)	富山県			
NBCブロンズ			日本青銅(株)	東京(滋賀工場)			
京和ブロンズ		BiSe系	京和ブロンズ(株)	京都府			
セーファロイ			日邦バルブ(株)	長野県			
キーパロイ		BiNi系	(株)キッツ	(株)キッツ	千葉県		
ニューキーパロイ							
クリカブロンズ						(株)栗本鐵工所	大阪市
エコプラス						Si系	三宝伸銅工業(株)
ビワライト		SNi系	滋賀バルブ協同組合、関西大学、当所	滋賀県			

▲業界で開発されている各種鉛フリー銅合金

一般に関連業界では、Bi（ビスマス）やSe（セレン）添加型の銅合金鑄物や表面処理で鉛の溶出を抑制する方法が主流となっていました。このビワライトは何れの手法にも属さない全く新しいタイプの鉛フリー銅合金です。



▲鑄造実験

■ ビワライトとは

ビワライトとは無鉛銅合金に硫黄等を配合することにより、デンドライトの隙間にCuとZnの球状硫化物を形成させたもので、耐圧性・切削性・耐摩耗性などを改良した硫化物分散型鉛フリー銅合金鑄物のことです。

※デンドライト：金属融液を凝固させた際に典型的に観察される組織で、「樹枝状結晶」ともいいます。

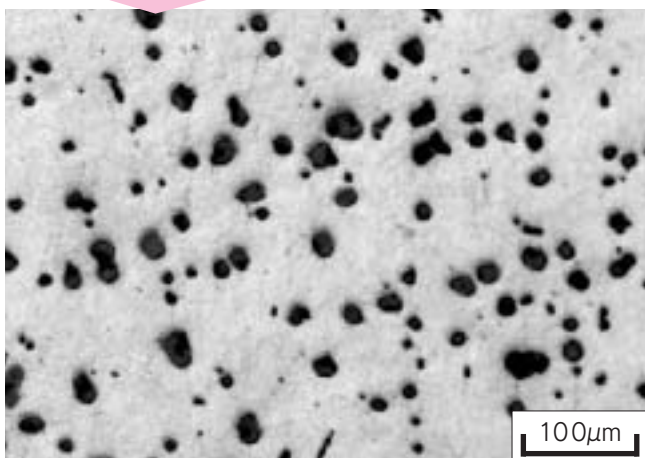


▲ピワライトで铸造した部品及び試験片

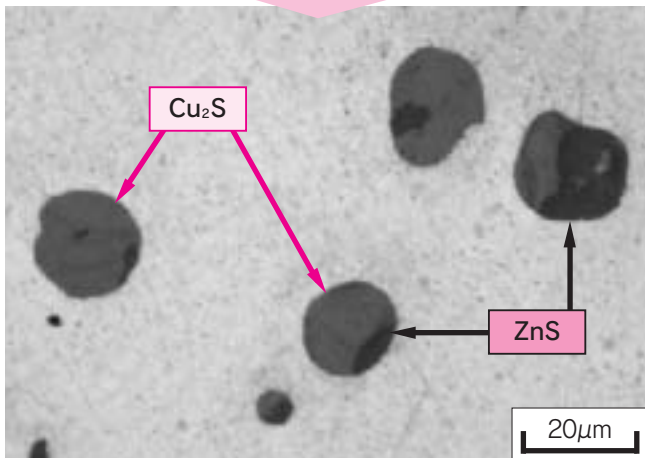
▼ピワライトの金属組織



拡大



拡大

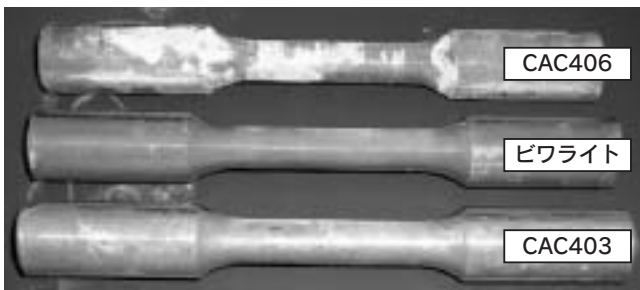


ピワライトの形成メカニズムについては現在、関西大学で詳細な研究を行っています。

左の写真はピワライトのマクロ組織写真ですが、これを拡大すると下の写真のように黒く分散した球状晶が見えてきます。更に拡大すると球状晶に明灰部(Cu₂S)と暗灰部(ZnS)が存在する事が分かり、これがピワライトの性能向上に関わっているようです。

■ピワライトの腐食試験

ピワライト、CAC406、CAC403の4号試験片を1%食塩水350mlに15日間浸漬し、外観検査、強度試験、溶出試験を行いました。



▲1%食塩水による腐食試験（15日目）

鉛を5%程度含むCAC406では、鉛化合物と思われる白色物が多量に析出し、CAC403やピワライトではひどい腐食は見られませんでした。

また、引張試験では、下表のように腐食試験前後ではほとんど差が見られませんでした。

		引張強さ(N/mm ²)	伸び(%)
ピワライト	未浸漬	230	14.9
	腐食試験	248	18.4
CAC403	未浸漬	328	41.6
	腐食試験	330	37.7
CAC406	未浸漬	249	34.8
	腐食試験	252	38.6

▲引張試験結果

また、食塩水中に溶出してくる成分をICPにて分析した結果、どの成分もCAC406やCAC403に比べて低濃度で、硫黄の溶出もありませんでした。

	Cn	Zn	Sn	Pb	Bi	S	
ピワライト	未浸漬	1.89	0.22	0.06	1以下	<0.2	
CAC403		56.5	1.03	0.62	0.31	1以下	<0.2
CAC406		33.7	2.62	0.09	13.5	1以下	<0.2
水道水		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	1以下	3.7

▲溶出試験結果（単位：mg/l）

■最後に

ピワライトは水道資機材だけでなく、軸受材など、機械部品への展開も考えられます。それには用途に応じた成分調製や鑄造方法の検討が必要と考えています。興味のある方は、ご連絡下さい。

右はバルブ組が作製した彦根城築城400年祭のマスコット「ひこにゃん」をあしらったピワライト製の記念メダルです。

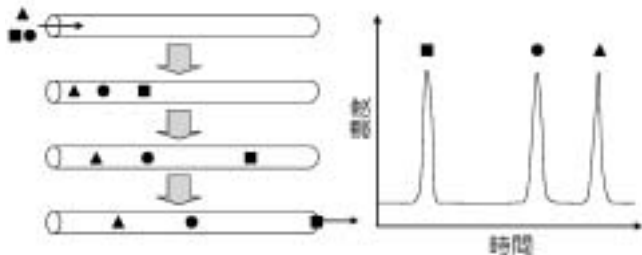


■問い合わせ先

- ・当センター（彦根） TEL 0749-22-2325 阿部
- ・滋賀バルブ協同組合 TEL 0749-22-4873 寺村

■ クロマトグラフの紹介 ■

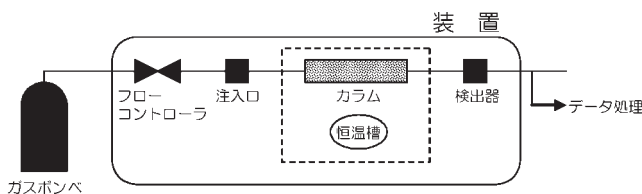
クロマトグラフとは、何種類もの成分が混在している試料中から、それぞれの成分を分離し検出する装置のことをいいます。装置に導入された試料は、「カラム」と呼ばれる部分で各成分が分離されます。その後これらは検出器に導入され、「クロマトグラム」というチャートとして得られます。



カラム中での成分分離イメージ

クロマトグラフはカラム中において、固定相と呼ばれる物質の表面あるいは内部を、移動相と呼ばれる物質が通過することで分離されます。分離の原理は物質の大きさ、吸着力、電荷、質量、疎水性などさまざまです。代表的なクロマトグラフとして、移動相に液体を用いたものを液体クロマトグラフィー、気体を用いたものをガスクロマトグラフィー呼びます。

ガスクロマトグラフ装置モデル



クロマトグラフは、他の分析機に比べて測定対象が広く、また干渉がないため多成分を同時測定できるメリットを持っており、精製、有機・無機化学、環境分析など、幅広く利用されています。そこで今回は、当センターが保有しているクロマトグラフを中心に、その活用方法も含めて紹介をいたします。

当センターが保有しているクロマトグラフは、主にガスクロマトグラフ (GC)、ガスクロマトグラフ質量分析装置 (GC/MS)、液体クロマトグラフ (LC)、イオンクロマトグラフ (IC) です。これらはそれぞれに特徴があり、目的にあった装置を選ぶ必要があります。

装置選択のポイントは①測定したい物質②試料形態③定性・定量です。

①測定したい物質 (有機物質、イオン、樹脂の分子量) によって、使用する機器を決定します。

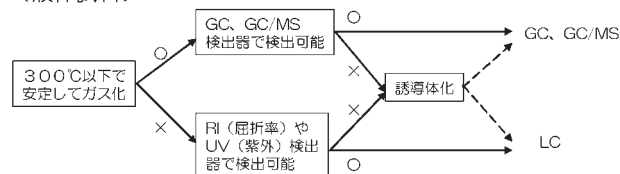
有機化合物……………ガスクロマトグラフ、ガスクロマトグラフ質量分析装置、液体クロマトグラフ

イオン……………イオンクロマトグラフ

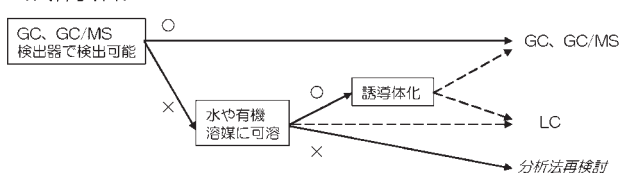
樹脂 (分子量測定)…液体クロマトグラフ (GPC、SEC)

②有機化合物を測定する場合、試料の形態 (気体、液体、固体) により、使用する機器を決定します。下図は、使用機器を選定する際の、基本的なフローチャートです。

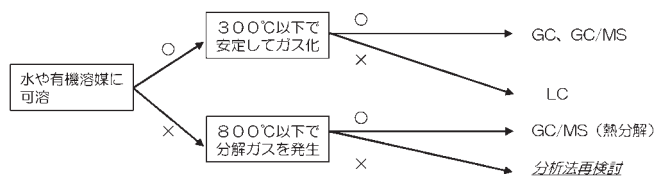
<液体試料>



<気体試料>



<固体試料>



③目的とする物質の量を調べる (定量) のか、物質自体が何なのかを調べる (定性) のかによって、使用する機器が異なります。

	定量	定性
ガスクロマトグラフ	○	△
ガスクロマトグラフ質量分析装置	○	○
液体クロマトグラフ	○	△
イオンクロマトグラフ	○	○

○:測定可 △:条件次第で可

※いずれの測定においても、測定する物質の濃度によって、前処理 (希釈・濃縮等) が必要な場合があります。測定の詳細については各設置庁舎までご連絡ください。

次に、当センターに設置している各クロマトグラフについて紹介します。

■ガスクロマトグラフ（長浜）

ガス（もしくは加温してガス化する液・固体）試料の分離、分析を行うクロマトグラフです。試料中成分の濃度測定をする際には、既知濃度の標準試料を注入した場合のピークの保持（出現）時間や面積を、未知濃度試料のそれらと比較して、濃度を計算できます。



メーカー：(株)島津製作所製 GC-2010
 検出器：水素炎イオン化検出器（FID）
 温度範囲：室温～450℃
 その他：スプリット/スプリットレスモード、オートサンブラ
 <使用例> 水溶液中のエステル分の定量
 ガス中のアルコール濃度測定

■ガスクロマトグラフ質量分析装置（長浜）

ガスクロマトグラフで分離されたサンプルの質量数を測定することにより、そのサンプルがどのような化合物であるかを同定することができます。物質によっては超微量分析が可能です（ppbレベル）。また、ヘッドスペース法により、加熱時に発生するガス成分の定性・定量、熱分解法により、燃焼時に発生する分解ガスの定性が可能です。



メーカー：(株)島津製作所 QP5050A
 イオン化法：EI
 熱分解、ヘッドスペース、オートサンブラ
 <使用例> プラスチックに含まれている添加剤の分析
 塗料が熱硬化する際に発生するガスの定性
 熱分解GC/MSによるフェノール樹脂分析

■液体クロマトグラフ（長浜）

移動相に液体を使用するのが液体クロマトグラフであり、分離に関する理論はガスクロと基本的には同じです。また、GPCカラムを使用することで、ポリマー分子量を測定することが可能になります。カラム充填剤の細孔を利用し、大きな分子の順に溶出することができます。GPC測定に使用する代表的な溶媒を以下に示します。



クロロホルム溶媒、THF溶媒：スチレン樹脂、アクリル樹脂等
 DMF溶媒：メラミン樹脂、フェノール樹脂、ポリアクリロニトリル、ポリビニルピロリドン、ポリイミド類など極性物質
 HFIP溶媒：ナイロン、PET、エンブラ（常温分析）

メーカー：(株)日立ハイテクノロジーズ L-7000
 測定温度：室温～80℃
 検出器：RI（示差屈折計）、UV（フォトダイオードアレイ）
 オートサンブラ：80 バイアル
 <使用例> 室内アルデヒド類の定量
 樹脂の分子量測定による劣化評価

■高温GPCシステム（長浜）

液体クロマトグラフの一種で、高分子の分子量・分子量分布を測定することができます。特徴として、180℃までの高温条件下での測定が可能です。これにより、通常の溶媒には不溶であるポリマー（ポリエチレン、ポリプロピレン等）の分子量、分子量分布を測定することができます。



メーカー：日本ウォーターズ(株) Alliance GPCV2000
 測定温度：室温～180℃
 オートサンブラ：24 バイアル
 検出器：示差屈折計(RI)

■イオンクロマトグラフ（彦根）

液体クロマトグラフの一種で、水溶液中のイオン成分を同時に陽イオン・陰イオンとに分離して定性・定量することができます。低交換容量のイオン交換樹脂を用い、低イオン濃度の溶離液で試料中のイオンを溶出し、さらに溶離液由来のイオンだけをサプレッサーで除去して、試料中のイオン成分を電気伝導度で高感度に検出します。条件によっては、0.01 ppmオーダー（対測定液）の分析も可能です。他のクロマトグラフと同様、少量の試料で複数のイオンを同時測定できます。



メーカー：日本ダイオネクス(株)
 ICS-2000（陰イオン専用）、ICS-1000（陽イオン専用）
 検出器：電気伝導度計
 陰陽オートサプレッサー付
 <使用例> 処理廃水中の残さいオン定量
 食品中の塩素イオン濃度測定

以上のような各種クロマトグラフをうまく活用することにより、製品開発や問題解決に大いに役立ちます。ご検討の際は是非ご相談ください。

■問い合わせ先

各設置庁舎まで
 ・長浜：0749-62-1492 ・彦根：0749-22-2325

■ 導入機器紹介 ■

■ メルトフローインデクサー

[長浜]

メルトフローインデクサーは、一定温度、一定圧力下で規格のダイ（オリフィス）を通過する溶融ポリマーのグラム数（MFR）、体積（MVR）を測定する装置であり、熱可塑性樹脂の溶融粘度測定の中で、現在最も普及している方法です。

本装置は、JIS K7210およびASTM D1238、ISO 1133に準じて製作されています。

メーカー：(株)東洋精機製作所

型式：メルトインデックス F-F01

主な仕様：温度範囲 100～350℃（精度±0.2℃）

試験荷重 0.325kg、2.16kg、5.00kg

表示入力 液晶タッチパネル



■ 真空含浸装置

[彦根]

金属およびセラミック等の部品試料を組織観察するために、前処理として樹脂に試料を埋込み、鏡面研磨を行います。本装置は、減圧下で常温硬化樹脂に試料を埋込む装置です。減圧下で樹脂埋込みを行うため、樹脂と試料との密着性が向上します。また多孔試料に対して、細孔まで樹脂含浸が可能となります。

メーカー：Struers社（丸本ストルアス(株)）

型式：エポヴァック

主な仕様：真空チャンバー寸法 直径134mm、高さ100mm
（最大6個の埋込型が挿入可能）

真空度 200mbar～150mbar

使用樹脂 エポキシ樹脂（樹脂硬化時間：約8時間）

埋込型寸法 内径1.25インチ、高さ1インチ



■ 図書紹介 ■

■ 「現場で役立つ化学分析の基礎」

（オーム社データベースより）



本書は、近年特に分析の現場で求められている技術者の分析技術の取得・向上に役立つよう、ピペットや電子天秤の使い方、試料の取り扱い方、分析環境の選択、分析の信頼性の確保等、基本事項を中心にわかりやすく解説しています。

（担当者より）

化学分析に関する実務的なノウハウが満載。コンタミのソース（要因）として、ビーカー等の測定容器やディスプレイ手袋等を挙げ、解説しているところが興味深く、分析値の考察（不確かさ、標準偏差）に関する解説も豊富です。

（2005年発行、平井昭司監修 社団法人日本分析化学会（編）、オーム社）

■ 「はじめての公設試・産総研

— 公的研究機関は中小企業の知恵袋 —



近畿の主要な工業系の公設試験研究機関（11機関）及び独立行政法人産業技術総合研究所関西センターを活用し事業化を進めておられる中小・ベンチャー企業の具体的活用事例や、各機関の得意分野に関わる研究者グループの取り組み内容などをわかりやすく紹介したガイドブックです。

公的研究機関の活用にご役立てていただきたい冊子です。
（当センターの配布分は残りわずかになりました。）

問い合わせ：近畿経済産業局地域経済部産学官連携推進課

TEL:06-6966-6164

<http://www.kansai.meti.go.jp/2giki/sangiren/guidebook/gaidebook.htm>

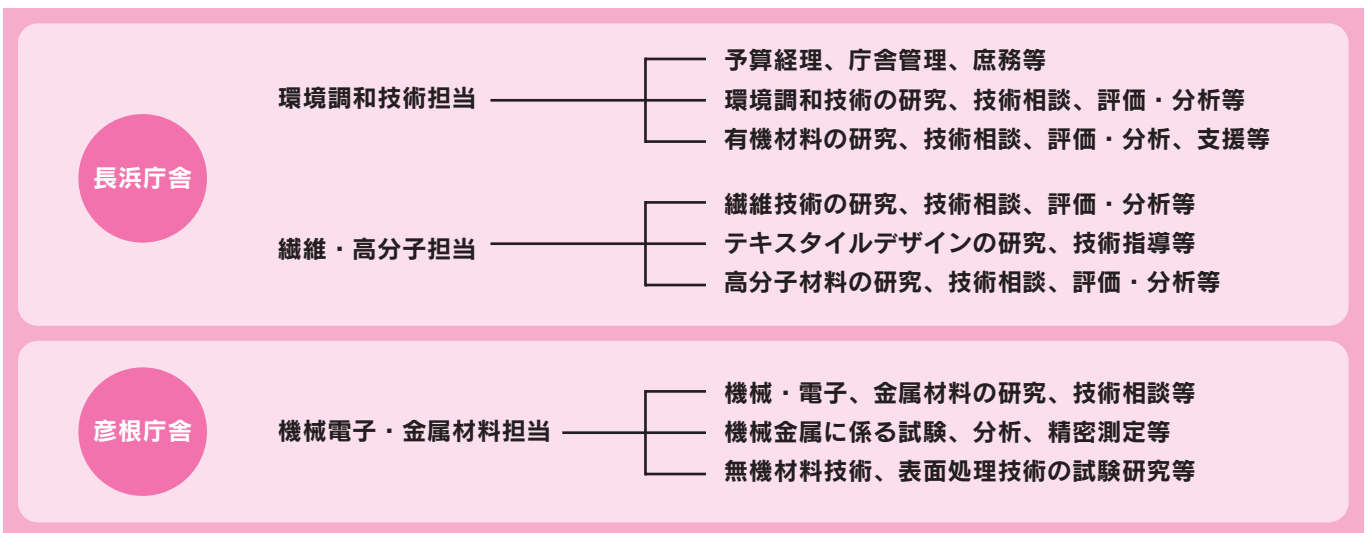
（2007年発行、近畿経済産業局）

■ 組織改編のお知らせ ■

当センターの繊維部門は長年にわたって長浜庁舎、能登川支所、高島支所の3カ所に分散配置した状態で各産地の特色（縮緬、麻織物、クレープ等）にあった試験・研究・支援を行ってきました。しかしながら産業構造の変化に伴い、繊維系の技術職員が減少し、3カ所に分散した状態では、専門職員の配置、試験研究機器の設置の面から日常の試験分析、技術相談は勿論のこと、複雑で高度な技術的課題について迅速に対応することが困難になってきました。

このような状況の中、地域の企業の皆様方の多様な技術課題に応えるために、センターの試験・研究・支援等の機能を充実・強化する必要があり、平成19年4月より能登川支所、高島支所の業務を長浜庁舎に統合し、組織改編を行いました。

長浜庁舎の組織については従前の『繊維・有機環境材料担当』を『環境調和技術担当』と『繊維・高分子担当』の2グループに改編しました。彦根庁舎につきましては改編はなく、グループ名も従来どおり『機械電子・金属材料担当』です。新組織の主な業務内容は下記のとおりです。ますますご活用くださるようお願いいたします。



■ センターホームページのリニューアル ■

平成19年4月、東北部工業技術センターの組織改編を機に、ホームページもリニューアルしました。

企業のみなさんから親しまれ、頼りにされるセンターをめざし、よりアクセスしやすいサイトになりました。

これからもどんどん充実させていきます。どうぞご期待ください。

《こんなところが変わりました》

- ◇ 情報へのアクセスの容易性
- ◇ 親しみやすいデザインとバリアフリー
- ◇ 各種資料、申請用紙等のダウンロード提供
- ◇ 講習会等へのオンライン申込み(予定)

いつでも気軽にお立ち寄りください。

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



■ スタッフの紹介 ■

■ 新規転入者

専門員 松本 正
(まつもと だだし)



環境調和技术担当 (長浜)
(前: 新産業振興課)
業務担当: 環境調和技术の支援・研究開発、バイオ産業推進機の連携等
一言: この3年間、補助金等の技術支援施策や国の委託事業の管理等を担当してきました。本職場では、バイオをベースに環境調和技术に取り組むとともに、行政経験を活かし補助金や外部資金の活用に関する支援を行いたいと思います。よろしくお願いいたします。

主任主査 今道 高志
(いまみち たかし)



機械電子・金属材料担当 (彦根)
(前: 工業技術総合センター)
業務担当: 機械システム技術・機械計測、ものづくりに関すること等
一言: 工業技術総合センター(栗東)で、材料物性評価、機械計測、微細加工等について13年間担当してきました。東北部工業技術センターへは初めての異動ですが、これまでの経験を活かしながら県内産業の技術支援に努めたいと考えておりますので、よろしくお願いいたします。

主査 大野 美栄
(おおの みえ)



環境調和技术担当 (長浜)
(前: 湖北地域振興局総務出納課)
業務担当: 予算管理、庁舎管理等
一言: このセンターが企業の皆さまのお役に立つ機関となりますよう、私もスタッフの一員として、円滑な業務運営にがんばります。よろしくお願いいたします。

■ センター職員の専門技術分野

所 長	西内廣志	熱処理、金属材料
次 長	北川光明	(事務)

環境調和技术担当

参 事	中川貞夫	繊維物理、製織および準備技術、織物設計
主任専門員	宮川栄一	高分子材料の物性評価、劣化評価、有機材料
専門員	松本 正	生物高分子、酵素利用、高圧力利用
副主幹	中村清美	(事務)
主 査	大野美栄	(事務)
主任技師	中島啓嗣	高分子材料、プラスチック、有機分析
主任技師	神澤岳史	高分子合成・改質・加工、高分子構造
主任技師	土田裕也	高分子合成化学、有機合成化学、吸着技術

繊維・高分子担当

主任専門員	浦島 開	繊維工学、繊維物性
主任専門員	吉田克己	繊維工学
主任主査	谷村泰宏	繊維一般
主任主査	三宅 肇	高分子材料、複合材料、繊維化学
主 査	小谷麻理	テキスタイルデザイン、クラフトデザイン
主任技師	東山幸央	組成分析、高分子重合・加工
技 師	石坂 恵	繊維 (被服科学)
技 師	岡 幸子	繊維・資材等試験

機械電子・金属材料担当

参 事	河村安太郎	機械
専門員	木村昌彦	材料の電子物性評価、電気計測、EMC
専門員	阿部弘幸	分析化学、高分子複合材料、環境化学
専門員	佐藤眞知夫	材料物性、流体計測
主任主査	所 敏夫	金属工学、粉末冶金
主任主査	今道高志	材料物性、微細加工
技 師	安田吉伸	金属工学、めっき、腐食防食

滋賀県東北部工業技術センター

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

環境調和技术担当／繊維・高分子担当

〒526-0024 長浜市三ツ矢元町27-39

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

機械電子・金属材料担当

〒522-0037 彦根市岡町52

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