

滋賀県東北部工業技術センター

TECHNO NEWS

テクノニュース

CONTENTS

- P 1 所長就任のごあいさつ
- P 2 センター活用法
ー金属の成分分析編ー
- P 4 技術解説 バルブのいろは(2)
ー加工方法と材料ー
- P 6 新規研究テーマのご紹介
 - ・高島クレープの快適性評価
 - ・天然繊維を用いた新触感素材の試作開発
 - ・一分子蛍光計測法を利用した感染症検査装置の実用化
 - ・新規レアメタルフリー化合物太陽電池に関する研究
- P 7 お知らせ
 - ・平成26年度年間行事予定
- P 8 スタッフの紹介

2014 / 7 Vol.52

所長就任のごあいさつ



滋賀県
東北部工業技術センター

所長 宮川 栄一

このたびの人事異動により所長を拝命いたしました。微力ではございますが、滋賀県の産業振興に全力で取り組む所存ですので、皆様方のご指導ご協力を賜りますようお願い申し上げます。

昨年度は、いわゆるアベノミクスの三本の矢が放たれ、4月1日から消費税率が8%に引き上げられ、経済再生を最優先課題としてきた安倍内閣にとって試練の年となっています。景気は緩やかに持ち直しているものの本県製造業にとってもその影響は避けられず、いかに困難な課題を乗り越えて成長するか、またセンターは、企業のニーズに応える技術支援力が試され、期待される年でもあります。

本県では、平成25年4月から『滋賀県中小企業の活性化の推進に関する条例』が施行され、センターでも技術開発や共同研究及び県内企業への技術移転を加速的に進め、もって競争力の強化と新産業の創出を図るため、経済産業省や文部科学省等、外部競争的資金の積極的な導入を図っています。さらに、企業の多様化するニーズに応え、競争力の高いものづくり産業の育成の一助となるよう、最新鋭の

低加速走査型電子顕微鏡やX線CTシステムを導入しており、より質の高いサービスの提供に取り組んでいきます。

今年度の運営方針

「あなた(貴社)の技術を応援します」を合い言葉に、チーム力を発揮した技術支援が行えるよう職員間の情報共有を推進するとともに、共同研究や技術相談などあらゆる機会を捉えて企業の製造現場を知るよう心がけ、頼られるセンターを目指して努力してまいりたいと思います。

- (1) 企業の技術力向上に資する技術支援を
- (2) 現場を知って新たな発見を
- (3) 研究成果普及にアイデアと工夫を
- (4) 積極的に情報の発信を

今後とも、センターを一層ご活用いただくとともに、ご支援ご協力を賜りますようお願い申し上げます。



外観を塗りイメージが新しくなった長浜庁舎

■ 金属の成分分析編 ■

■ 金属成分を調べたい！どうしたらいいの？

前回の異物分析編に引き続き、今回は金属の材料分析についてご紹介します。

金属成分を調べる方法は、簡易分析や精密分析など複数あります。分析方法により得られる結果だけでなく、コストや分析時間も変わります。

まずは、東北部工業技術センターの担当者まで、ご相談ください！目的にあった分析方法をご提案します。

■ 金属分析機器ご利用の流れ

まずはお気軽にお電話ください。

担当者が試験内容の相談や使用機器の予約をいたします。



サンプルを持ってセンターにお越しください。

金属分析を行っていただきます。
操作やデータ解析は職員がバックアップいたします。



試験当日に、現金にて、設備使用料をお支払いください。



■ 分析原理と主な特徴

当センターでは、金属成分の簡易分析（図1）と精密分析（図2）が可能です。それぞれの図では、各種分析機器の分析原理や主な特徴などを示しています。また、センター保有の代表的な金属分析機器を表1にまとめました。

簡易分析・・・原則、前処理が不要。非破壊で定性分析や簡易の定量分析が可能。

精密分析・・・切粉の採取や溶解など前処理が必要。微量元素も高精度に分析可能。

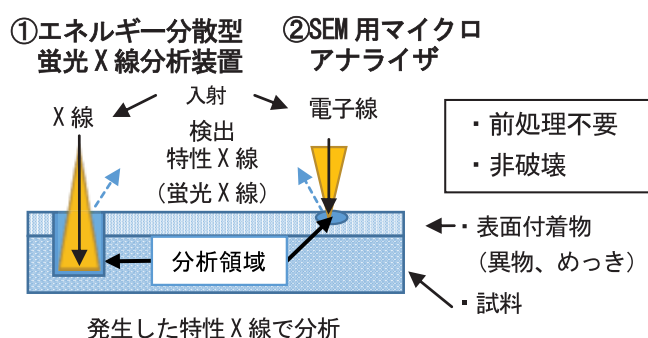


図1 簡易分析（X線分析）のイメージ図

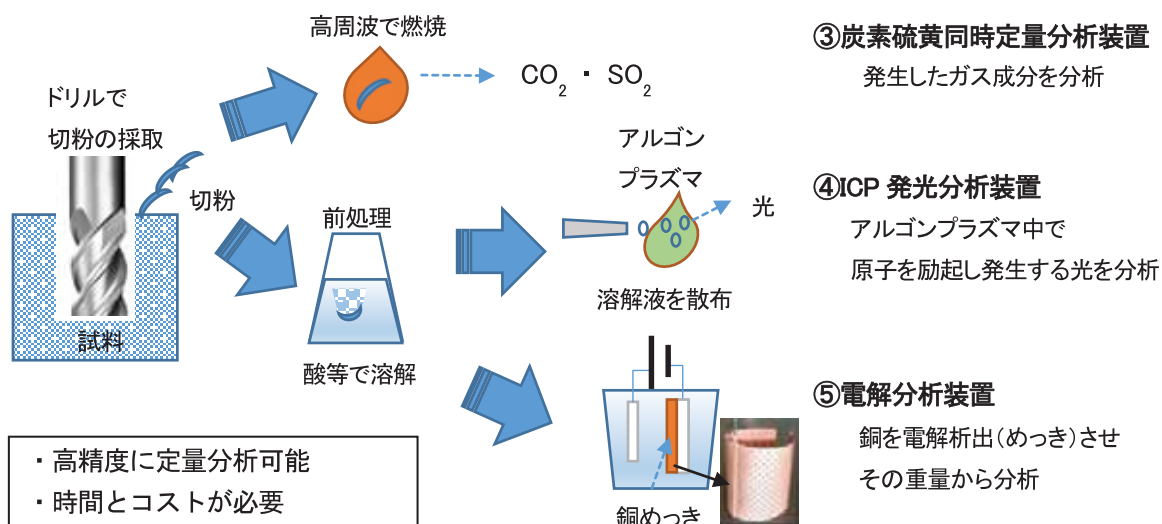


図2 精密分析のイメージ図

表 1 代表的な金属分析機器とその特徴

	機器名	前処理～分析	分析値 オーダー	測定対象 元素	試料形態	破壊/ 非破壊	測定領域 /重量
簡 易 分 析	①エネルギー分散型 蛍光 X 線分析装置	数分～ 1 時間	%オーダー	Na～U	固体/液体	非破壊	mm オーダ
	②SEM 用マイクロ アナライザ	数分～ 1 時間	%オーダー	B～U	固体	非破壊	μm オーダ
精 密 分 析	③炭素硫黄同時定量 分析装置	数分～ 1 時間	ppm オーダ	C, S	切片、粉体	破壊	1g 程度
	④ICP 発光分析装置	半日～ 数日	ppm オーダ	金属等	液体	破壊	1g 程度
	⑤電解分析装置	2 日程度	数 100ppm オーダー	Cu	液体	破壊	1g 程度

次に、代表的な分析装置について詳しく説明します。

■ 簡易分析

① エネルギー分散型蛍光 X 線分析装置

蛍光 X 線分析装置は X 線を試料に照射し、発生した特性 X 線（蛍光 X 線）を用いて分析を行います。合金鋼や非鉄金属などの合金成分の分析に有効です。分析領域も比較的広範囲で（図 1）、分析速度も速く、RoHS 指令等のスクリーニング分析や、めっき膜の膜厚測定も可能です。試しに分析を行う時に有効な装置です。

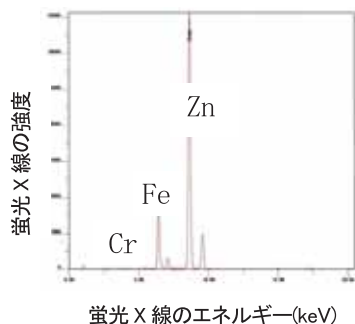


図 3 亜鉛めっき鋼の蛍光 X 線分析結果

② SEM用マイクロアナライザ（分析機能付き電子顕微鏡）

電子顕微鏡で観察を行いながら分析を行うことができます。電子線を試料に照射し、発生した特性 X 線を用いて分析します。電子線は細く絞ることができ、透過能力も低いことから数 μm オーダの局所的な分析が可能です（図 1）。異物の分析や金属組織の析出物や相の分析に有効です。面分析や線分析も可能であるため、分析結果を視覚的にとらえることができます（図 4）。

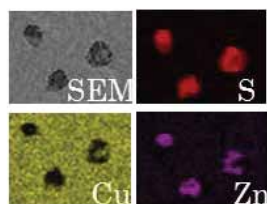


図 4 CAC411 ビワライトの元素マッピング像

■ 精密分析

③ 炭素硫黄同時定量分析装置

鉄鋼材料の重要な元素である炭素と硫黄を同時に分析する装置です。切粉や粉体状のサンプルを高周波で溶解・酸化し、炭素と硫黄を CO₂ 等にガス化し、発生したガスの検出量から濃度を算出します。炭素鋼やステンレス鋼等鉄鋼の判別に必要不可欠な装置です。

④ ICP 発光分析装置

液体中の金属成分を精密に分析する装置です。試料は液体で、アルゴンプラズマ中に試料を吹き込み、発生する光から分析を行います。金属材料の場合、前処理として酸等で溶解する必要があります。この前処理は時間がかかりますが、蛍光 X 線では分析しにくい微量元素の精密分析も可能です。また、用廃水の分析にも利用できます。なお、定量分析を行うためには測定元素ごとに検量線を作成する必要があります。

⑤ 電解分析装置

銅合金は主成分である銅も濃度が定められています。しかし、銅合金中の銅は 50～90%と高濃度であり、ICP 発光分析装置ではこのような高濃度のサンプルを高精度で測定するのは困難です。そのため、電解分析装置を使用します。電気めっきにより白金板の上に純銅を析出させ、めっきの重量と残液中の銅を ICP 発光分析装置で分析した値を足し合わせて銅濃度を算出します。

■ 問合せ先

機械・金属材料担当（彦根）佐々木・安田
TEL 0749-22-2325

■ バルブのいろは(2) ー加工方法と材料ー ■

滋賀県は彦根市を中心に関連企業を含め約 100 社、従業員 1,500 名からなる全国で唯一のバルブ地場産地であり、水道用では全国シェアの 50%以上を占めるほか、産業用、船舶用など様々なバルブが生産されており、当センターにおいてもバルブ実流試験設備を備えるなど、バルブ産業の振興に取り組んでいます。

前号の技術解説では、バルブの構造と接続方法について紹介しました。本号では、加工方法と材料について説明します。なお、バルブは金属バルブと非金属（樹脂）バルブに分かれますが、ここでは金属、とりわけ広く用いられる鉄系および銅系のバルブについて説明します。

1. バルブ材料の選定基準

図 1 に代表的なバルブである玉形弁の構造を示します。バルブは、圧力を保持する弁箱（body）や、弁蓋（bonnet）と流量を制御する弁体（disc）、弁棒（stem）、弁座（seat）などの腰部（trim）から構成され、製造にあたってはそれぞれ最適な材料を選定する必要があります。

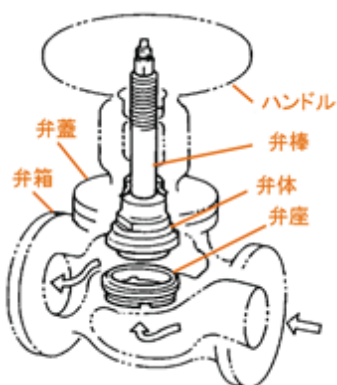


図 1 バルブの構成要素

材料の選定で最も重要なのは「使用圧力と温度」と「使用流体に対する耐食性」で、これらを満足した上で、加工方法や経済性（コスト）を考慮して決定します。また用途により法令に従う必要がある他、標準的な用途については形状や材質が規格化されています。

2. 加工方法と材料

■ 鋳造と鍛造

弁箱や弁体については、立体形状に加工する必要があることから、鋳造または鍛造により作成し、接合部分を機械加工します。鋳造と鍛造の特徴は表 1 のとおりで、高級な一部の製品は鍛造により作られますが、多くの製品はコスト面から鋳造により作られます。

■ 鋳造品の分類

バルブ材料として最も広く用いられる鉄系および銅系の鋳物材料を図 2 に示します。

表 1 鋳造と鍛造の比較

	鋳造 <small>ちゅうぞう</small>	鍛造 <small>たんぞう</small>
製造方法	液相の金属を型に流し込み成形する。	固相の金属に型で高い圧力を加え成形する。
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 複雑形状が作製可能。 一定以上の小物、薄肉ものは製造が難しい。 巣や組織欠陥、成分のばらつきが発生しやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> 結晶粒度が微細で強度、じん性に優れる。 組織欠陥が少なくばらつきが少ない。 メタルフローにより強度を高められる。
コスト	比較的安価	高価

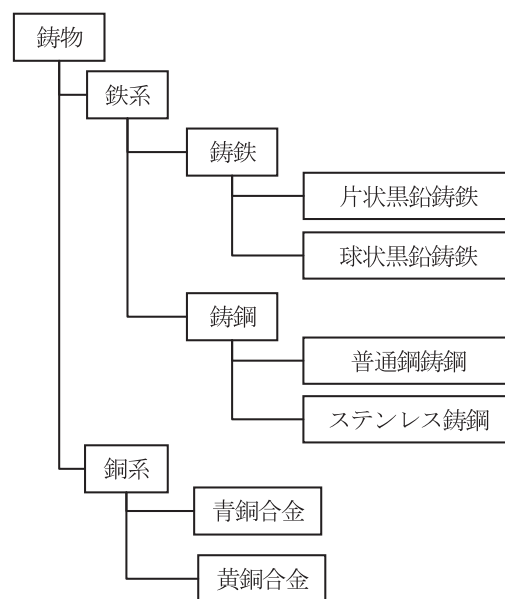


図 2 主な鋳物の分類（鉄系および銅系）

■ 鋳鉄と鋳鋼

鉄系の材料は炭素の含有率により性質が大きく異なります。図 3 に示す鉄-炭素状態図は、炭素の含有率を横軸、温度を縦軸として鉄の状態（相）を表したもので、図中の点①の炭素含有率 2.14%を境界にそれ以下を鋼、それ以上を鋳鉄と言います。

鋳鉄では、高温の液相からの冷却過程で全てが固相となる線②で、炭素が金属であるオーステナイトに固

溶しきれず、炭素化合物のセメンタイト (Fe_3C) もしくは炭素鉱物の黒鉛（グラファイト）が分離し、析出します。（※1）

また状態図からわかるように炭素含有率約 4.2% に近づくに従い全てが液相となる線③の温度（溶融点）が低くなるため鑄鉄は鋼に比べて鑄造が容易です。

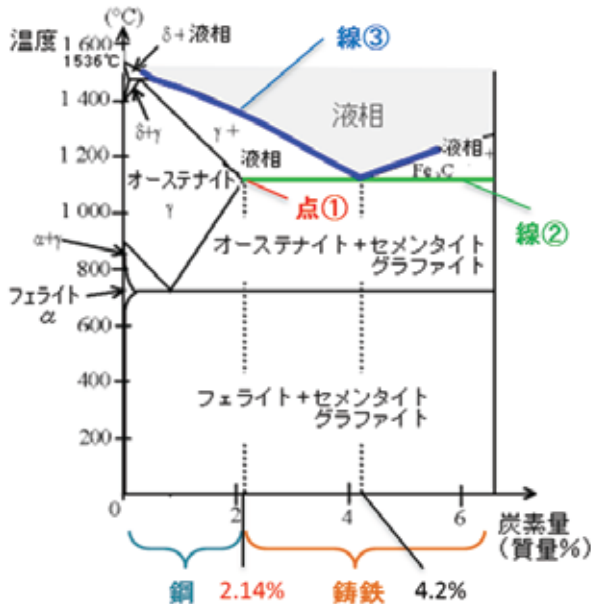


図3 鉄-炭素状態図

一方、鑄鋼（鋼の鑄物）は線③の溶融点が高いため高温に過熱する必要があり、鑄鉄に比べて湯流れが悪くなりますが、炭素鋼に準ずる高い強度を持ちます。

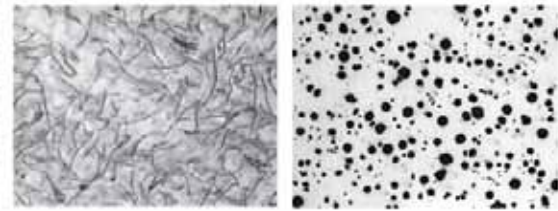
また、オーステナイト系ステンレスなどを除く鉄系の材料では低温脆性が発生するため、氷点下で使用する用途では注意する必要があります。

（※1） 鑄鉄では、性能を安定化させるため炭素の他にケイ素を添加します。炭素およびケイ素の含有量が多いほど、また冷却速度が遅いほど組織中に黒鉛が析出しやすくなります。黒鉛が析出した鑄鉄を広義のねずみ鑄鉄、セメンタイトのみの鑄鉄を白鑄鉄といいます。

■ 片状黒鉛鑄鉄（ねずみ鑄鉄）、球状黒鉛鑄鉄

片状黒鉛鑄鉄は最も一般的な鑄物材料で、黒鉛が片状（細長い形状）に析出したものです。柔らかく潤滑性の高い黒鉛が析出していることで耐摩耗性や振動吸収性が高い反面、もろく強度が低い材料と言えます。

それに対し、球状黒鉛鑄鉄はダクタイル鑄鉄とも呼ばれ、マグネシウムなどを添加することで黒鉛を球状に析出させた鑄鉄で、片状黒鉛鑄鉄に比べ強度が格段に高い鑄物材料です。JIS では片状黒鉛鑄鉄を FC（ねずみ鑄鉄品）、球状黒鉛鑄鉄を FCD（球状黒鉛鑄鉄品）として規定しています。片状黒鉛鑄鉄と球状黒鉛鑄鉄の組織写真を図4に示します。



片状黒鉛鑄鉄

球状黒鉛鑄鉄

図4 鑄鉄の組織写真

■ 鑄鋼

鑄鋼は SC から始まる記号で表され、バルブ材料としては、耐圧・耐熱性を考慮した SCPH（高温高压用鑄鋼品）がよく用いられます。SCPH は JIS において8種類が規定されており、SCPH1, 2 は炭素鋼、それ以外はモリブデンなどを加えた合金鋼です。

ステンレス鑄鋼は、SCS として規定されており、圧延鋼である SUS（ステンレス鋼）に準ずる耐熱性、耐食性を持ちます。また SUS と同様に、耐食性に優れたオーステナイト系や、耐食性はやや劣るが強度の高いマルテンサイト系などがあります。

■ 銅合金

銅合金は JIS H 5120 に規格化されており、一般的なものとして、銅に数%のすず、亜鉛などを加えた青銅（ブロンズ、砲金）と、亜鉛を 20～40%程度加えた黄銅（ brass、真鍮）があります。

青銅鑄物は耐食性、鑄造性に優れ、また JIS B 2011「青銅弁」などで規格化される最も一般的なバルブ材料の一つです。中でも CAC406（青銅鑄物 6 種）は、耐圧性、耐摩耗性、被削性、鑄造性に優れ非常に多く用いられます。

黄銅鑄物は、適度な耐食性を持ち機械強度が高く青銅に比べて安価ですが、水と反応して脱亜鉛腐食が生じる場合があります。注意が必要です。

■ 鉛フリー銅合金

CAC406 などの銅合金鑄物は被削性を高める目的で鉛を含みますが、2003 年の水道法改正に伴い水質基準が強化されたため浄水用バルブからの鉛の溶出が問題となっています。このため近年、鉛を含まない鉛フリー銅合金への関心が高まっています。

機械強度、耐食性、快削性を備えた鉛フリー銅合金には、当センターを含む彦根バルブ業界で開発を行った硫化物分散型のビワライト（CAC411）やビスマス青銅合金（CAC900 系）などがあります。

■ 問い合わせ先

機械・金属材料担当（彦根） 深尾、酒井

TEL 0749-22-2325

■ 新規研究テーマのご紹介 ■

■ 高島クレープの快適性評価

担当：繊維・高分子材料担当 三宅肇

滋賀県の代表的な地場産業製品である高島ちぢみは、強撚糸（多くの撚りをかけた糸）を用いることによって、表面に「しぼ」と呼ばれる凹凸があることが特徴の織物です。吸汗性や通気性に優れて、サラッとした感覚が得られると言われることから、古くから夏用肌着素材などに使われています。しかし、単に凹凸があるだけでこのような快適感が得られているのかは、きっちりと調べられたことがありません。



そこで、高島ちぢみ製品を実際に着用した時に感じる快適性の要因は何なのかを科学的に調べて、より快適性の高い製品開発を目指すための研究を行います。



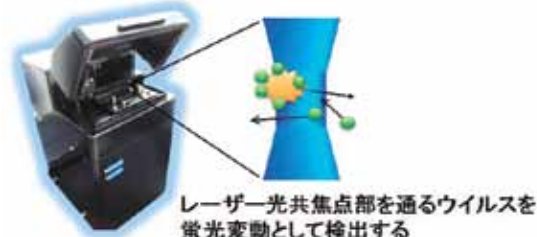
■ 一分子蛍光計測法を利用した感染症検査装置の実用化

担当：環境調和技術担当 白井伸明

共同研究機関：長浜バイオ大学、北里大学、国立感染症研究所、株式会社ライフテック、松浪硝子工業株式会社

これまでインフルエンザウイルスなどの感染症の検査は、操作が煩雑で検査に長時間を要し、感度不足のため感染を見逃す等の課題がありました。

本研究では、ウイルスなどの検出を微量のサンプルから簡便な操作で 5 分程度の短時間で高感度に検出できる専用装置の開発を行います。この装置は共焦点光学系を持つ新しいシステムとなります。



ウイルス検出装置のプロトタイプ

※本研究は、独立行政法人科学技術振興機構平成 25 年度第 2 回「A-STEP 産学共同促進ステージ（シーズ育成タイプ）」に採択されました。

■ 天然繊維を用いた新触感素材の試作開発

担当：繊維・高分子材料担当 山田恵、岡田倫子

東北部工業技術センターでは当センターの前身である繊維工業指導所の設立当初から、地場産業支援を目的にセンター所有の織機を用いて繊維製品の試作開発を行ってきました。

本年度は「天然繊維を用いた新触感素材の試作開発」と題して、長浜・湖東・高島の三産地の繊維を交織した素材や、たて・よこに絹強撚糸を用いたからみ織の軽め素材、たてに絹紡糸、よこに加工ラミーを交織した柔らか素材の試作開発を行います。



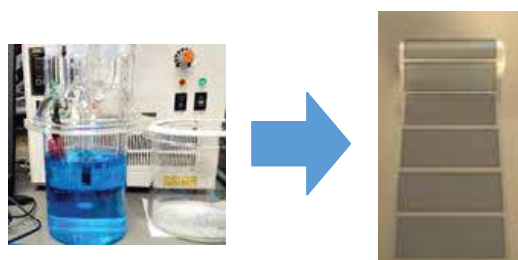
平成 25 年度試作品「夏氷」

■ 新規レアメタルフリー化合物太陽電池に関する研究

担当：機械・金属材料担当 佐々木宗生、安田吉伸

共同研究機関：滋賀県立大学、滋賀県工業技術総合センター、株式会社麗光、プロマテック株式会社

現在の化合物太陽電池（色の黒い太陽光パネル）はインジウムやガリウムといった希少金属（レアメタル）を含みます。本研究ではこれら希少金属を用いない太陽電池のフィルム化により、省資源化、フレキシブル化・低価格化を実現します。持ち運び可能な緊急災害時電源などに応用が可能です。



①めっき法により

②フィルム化

※本研究は、独立行政法人科学技術振興機構平成 25 年度「研究成果展開事業」（スーパークラスタープログラム）サテライトクラスターに採択されました。

■ 平成 26 年度 年間行事予定 ■

企業の皆様に東北部工業技術センターを上手に活用していただくため、当センターを施設公開するオープンセンターの開催や、最新の評価機器のご紹介、専門技術の技術講習会など、多くの企画を計画しております。開催日時など詳細が決まり次第、ホームページ（<http://www.hik.shiga-irc.go.jp/>）などでご案内いたしますので、多くのご参加をお待ちしております。

<p>■ 技術普及講習会 「ステンレスの正しい使い方」 【8月28日（木）：彦根庁舎】</p> <p>『ステンレス鋼は錆びない』と思いませんか？代表的な耐食性材料であるステンレス鋼も、環境や使い方、メンテナンス方法を誤ると重大な腐食事故を起こします。今回の技術普及講習会では、ステンレス鋼の耐食性のメカニズムやメンテナンス方法など、ステンレス鋼を活用するための基礎について実施する予定です。</p>	
<p>■ 研究発表会&特別講演「鋳造技術における3Dプリンターの活用」 【9月24日（水）：彦根庁舎】</p> <p>当センターでは、企業の技術力向上や新分野への進出を支援するため、新素材・新製品などの研究開発に取り組んでいます。研究成果を県内企業へ活用していただくことを目的に、職員による研究発表会を実施します。また、特別講演では、最近の話題である3Dプリンターについて講演いただく予定です。</p>	
<p>■ 國友塾「X線CT非破壊検査技術」 【10月頃：彦根庁舎】</p> <p>企業の「ものづくり」を支える基盤技術の伝承は、人材育成の観点からも重要なポイントです。そこで、当センターでは國友塾と称し、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を開催しております。今年度は、X線CTシステムを用いた非破壊検査技術について実施する予定です。</p>	
<p>■ オープンセンター 【11月頃：長浜庁舎】</p> <p>企業の皆様に当センターを活用していただくことを目的として開催します。センターが保有している設備機器の利用方法や研究成果の紹介を行い、製品開発や製造現場の問題解決、共同研究などに役立てていただきたいと考えています。 滋賀県発明協会の協力により、遠隔特許相談システムの紹介も行う予定です。</p>	
<p>■ ものづくりゼミナール 【1月頃：長浜庁舎】</p> <p>ものづくりに必要な分析・評価技術に関する知識を、センター保有の分析機器に関するセミナーおよび実習を通じて習得していただきます。</p>	
<p>■ 機器利用講習会「自記分光光度計」(予定) 【1月頃：彦根庁舎】</p> <p>透過率や反射率、吸光度と言った光特性を評価する装置である自記分光光度計について実施します。当センターの装置は積分球も付属しており、液体だけでなくフィルムやシートの評価も実施できます。今回は機器取り扱い方法の基礎や積分球を使った測定方法について実施する予定です。</p>	
<p>■ 機器利用講習会「顕微赤外分析装置」(予定) 【2月頃：長浜庁舎】</p> <p>赤外分光分析装置は、有機物の特定に用いられ、研究だけでなく異物や材質の同定など品質管理にも用いられています。赤外分光の基礎についての解説と機器を用いた実演を行う予定です。</p>	

スタッフの紹介

■ 転入

主任専門員 那須 喜一（前：工業技術総合センター）
環境調和技術担当（長浜）
専門分野：高分子材料の物性評価、有機材料



一言：栗東の総合センターより異動になりました。東北部は3度目の登板です。複合材料から有機材料一般までを担当してきましたが、最近はコーディネートのような仕事が多くなっています。世界との競争が進む現在、企業の皆様が必要とする工業技術に、少しでもお役に立てればと思っておりますので、よろしくお願いいたします。

専門員 野上 雅彦（前：工業技術総合センター）
繊維・高分子担当（長浜）
専門分野：工業デザイン



一言：デザイン分野（プロダクト、パッケージ、グラフィックなど）を担当いたします。WebデザインやCGなどコンピュータ関連分野も担当してきましたので、お気軽にご相談ください。滋賀県の地域産業の高付加価値化に寄与できるようがんばりますので、よろしくお願いいたします。

専門員 今道 高志（前：モノづくり振興課）
機械・金属材料担当（彦根）
専門分野：機械計測



一言：商工観光労働部モノづくり振興課から異動してきました。これまでの経験を活かしながら、県内企業の皆様のお役に立てるよう、努めてまいりたいと思います。よろしくお願いいたします。

主査 田中 由美子（前：東北部県税事務所）
環境調和技術担当（長浜）
担当業務：予算管理、庁舎管理等



一言：工業技術センターに勤務するのは初めてなので戸惑うことばかりですが、当センターのことを色々と勉強しながら、皆様のお役に立てるよう、努めてまいりたいと思いますので、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	宮川 栄一	高分子材料、有機材料
次 長	近藤 克則	（事務）

環境調和技術担当

主任専門員	那須 喜一	高分子材料、有機材料
専 門 員	白井 伸明	バイオ・食品分野
主任主査	脇坂 博之	高分子物性、分析、活性炭化技術
主任主査	平尾 浩一	高分子・複合材料、分子構造解析
主 査	田中由美子	（事務）
主 査	神澤 岳史	高分子物性・ブレンド、高分子合成
主任主事	中嶋 里子	（事務）
嘱 託 員	中村 章平	

繊維・高分子担当

主任専門員	松本 正	生物高分子、酵素化学、食品化学
専 門 員	野上 雅彦	工業デザイン
専 門 員	三宅 肇	繊維・高分子
主任技師	山田 恵	繊維物性評価
主任技師	岡田 倫子	繊維構造解析、繊維物性評価
嘱 託 員	大塚めぐみ	

機械・金属材料担当

参 事	阿部 弘幸	分析化学、鑄造工学、環境化学
主任専門員	酒井 一昭	機械設計、計測評価、品質工学
専 門 員	深尾 典久	精密計測、流体、制御
専 門 員	今道 高志	機械計測
主任主査	佐々木宗生	薄膜技術、表面工学
主 査	今田 琢巳	機械加工、精密計測
主 査	安田 吉伸	金属工学、めっき、腐食防食
主任技師	斧 督人	機械工学、粉末冶金
嘱 託 員	東條 恵子	
嘱 託 員	竹中 博一	
嘱 託 員	柏原 清美	

■ 転出

月瀬 寛二	商工観光労働部 モノづくり振興課
山下 誠児	工業技術総合センター（栗東）
大野 美栄	東北部県税事務所
中島 啓嗣	工業技術総合センター（栗東）

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



R100
古紙パルプ配合率100%再生紙を使用