

# TECHNO NEWS

テクノニュース

## Contents

- (1) 所長就任挨拶 ..... 1
- (2) 技術解説シリーズ ..... 2
  - ・金属の腐食
  - ・高分子加工と水分
- (3) 利用活用シリーズ ..... 4
  - ・機械金属系加工設備の紹介
- (4) 研究紹介 ..... 6
  - ・ピールかすからの活性炭の開発
- (5) 特許紹介 ..... 7
- (6) 人事異動 ..... 8

2005/06 Vol.25



### 就任のご挨拶

滋賀県東北部  
工業技術センター

所長 西内 廣志

本年4月1日付けで、滋賀県東北部工業技術センター所長を拝命いたしました。もとより微力ではございますが、センター所長としての職責を果たすべく、全力で取り組む所存でございますので、関係各位のご指導ご協力を賜りますようお願い申し上げます。

さて、我が国経済はやや明るさを取り戻しつつあるようですが、製造業を取り巻く環境は、国際競争力の低下、生産拠点の移転による物づくり産業の空洞化、原油や鋼材の価格上昇等によって、依然として厳しい状況下に置かれています。

このような中で、当センターとしては平成15年3月に策定された滋賀県産業振興指針の基本理念「産学官連携体制の構築と創造型・自律型産業構造への転換」

のもと、本県産業の支援拠点として行政機関、大学等と連携し、本県産業の振興を図るため、積極的に各種業務を遂行しているところです。

近年、少子高齢化の急速な進展やグローバル化、地球環境での環境問題、インターネット等々、社会を取り巻く産業構造は大きな変革が求められてきています。

このような環境変化に対応するためには、時代の変化を的確に捉え、柔軟に対応しながら個々の企業の独自性を活かし、時代のニーズに即応した事業展開が不可欠ではないかと思えます。

私どもセンターも地域・地場産業の高度化とベンチャー企業や新規分野進出企業などを積極的に支援するため、産学官連携を密にし、各種の研究と技術相談指導および技術人材の育成等を推進し、皆様の期待に応えられるよう業務を進めたいと考えております。

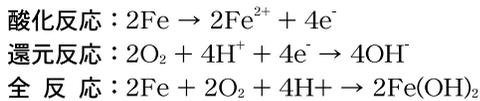
関係各位におかれましては、当センターの積極的なご活用をお願いし、今後ともご支援ご協力を賜りますよう重ねてお願い申し上げます。

## 金属の腐食( 1 )

金属材料の腐食損失は日本国内でGNPの数%にもおよぶとも言われています。腐食は多くの因子を含んでおり、原因を究明するのは容易ではありません。現在も多方面で腐食に関連する研究が進められています。

### 腐食のメカニズム

水中での鉄を例にすると以下のような反応が考えられます。



e<sup>-</sup>であらわしているのは電子です。酸化反応(アノード)では鉄の溶解にともない電子を放出し、還元反応(カソード)では酸素と水素イオンが電子を受け取り水酸化物イオンに還元されます。このように電子のやり取りをともなった化学反応を電気化学反応と言います。腐食の多くは電気化学反応によるものです。

電気化学反応では酸化反応と還元反応は常に同じ場所で起っているとは限りません。酸化と還元が異なった場所であっても導通さえしていれば反応が起ります。そのため思わぬ錆が発生することがあります。

酸化還元反応の起りやすさは金属によって異なっており、標準電極電位として示されています。標準電極電位はその電位以上であれば還元反応が、以下では酸化が起ります。そのため標準電極電位が低い金属ほど酸化されやすく(卑な金属)、高いものほど酸化されにくい(貴な金属)のです。例外としてクロムやアルミ、チタンがあります。これらの金属は標準電極電位は低いのですが表面に不動態皮膜と言われる強く緻密な酸化皮膜を形成し内部への酸化を防ぎます。そのため耐食性がよいのです。

標準電極電位の異なった金属を接触させた場合、卑な金属は酸化反応が促進され、貴な金属は還元反応が促進されます。このような腐食を異種金属接触腐食といいます。このとき、卑な金属から貴な金属への電子の流れができます。この反応を有効に利用したのが電池です。

異種金属接触腐食は貴な金属と卑な金属の面積についても注意が必要です。貴な金属に比べ卑な金属の面積が大きいと還元反応に必要な電子が少ないためゆっくり酸化してゆきますが、逆の場合は還元反応に必要な電子が多くなるため急速に酸化します。ボルトと板を例にすると、銅製ボルトで鉄板を締めた場合、銅が還元反応、鉄が酸化反応となり鉄板はゆっくりと錆び

ていきます。しかし逆に銅の板を鉄製ボルトで締めるるとボルトは早く錆びます。

酸素影響は前記の式のように酸化反応に大きく影響しています。酸素は空気中から水中に溶け込みます。空気と水との接点が多いほど、また接点に近いほど多量に酸素が溶け込んでいます。そのため水面付近や水滴が付きやすく乾燥しにくい場所では腐食しやすくなります。

腐食は温度とも関係があります。水温が高くなると反応速度は速くなります。しかし、温度が高くなると酸素の溶解度は低下します。そのため、酸素が抜けやすい開放系では腐食速度はある温度まで上昇しますが、その温度以上では腐食速度は減少します。しかし、酸素が抜けにくい密閉系では腐食速度は温度と共に上昇します。

水の成分も腐食に重要な影響を与えます。例えば海水中のイオンがあります。海水にはナトリウムやマグネシウム、塩素等のイオンが溶けています。これらのイオンは水の電気伝導度を上昇させ腐食速度を増加させます。また塩素イオンはクロムの不動態皮膜を破壊し腐食を発生させる性質ももっています。

今回述べたことは腐食の基礎的なことです。実際の腐食ではさまざまな要因が絡んできます。金属だけを注目しても腐食の原因究明は行なえません。腐食の原因究明を行なうためには、腐食している現場をよく観察する必要があります。

### 腐食関連機器

当センターで所有している腐食解析に関連した装置を簡単に紹介します。

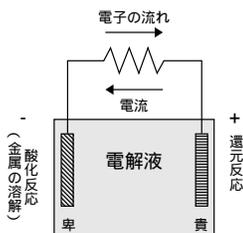
- ・蛍光X線分析装置(錆の元素分析)
- ・多機能X線回折測定装置(錆の化学種の特定)
- ・ICP発光分析装置(水の元素分析)
- ・イオンクロマトグラフ(水の成分分析)
- ・実体顕微鏡、電子顕微鏡(錆の観察)
- ・塩水噴霧試験器、キヤス試験器(耐食性の評価)

[ 出典および参考文献 ]

さびのおはなし(日本規格化協会)  
腐食防食ハンドブック(丸善株式会社)

### 問い合わせ先

機械電子・金属材料  
担当: 安田、所、阿部  
TEL: 0749-22-2325  
FAX: 0749-26-1779



# 高分子加工と水分

そろそろ梅雨の季節です。四季がはっきりとある日本の気候は、風景の変化を楽しむ分には良いのですが、製造工程、特に製品・原料保管の視点からすると、高温多湿の梅雨～夏季は、厳しい条件といえるでしょう。

## 高分子は水に弱い？

高分子、特にプラスチックは水に「濡れる」イメージはあまり無いと思いますが、構造中に極性基を含むものや、劣化してカルボニル基が生成したもの等は、親水性を持つようになります。

特に、成型前の樹脂の状態での含水は、様々な製造トラブルの原因になります。ポリカーボネートでは、成型時の熱によって加水分解反応が進んで分子量が低下し、物性低下等のトラブルを引き起こします。よって、成型前の予備乾燥で含水率を0.015%以下にする必要があります。

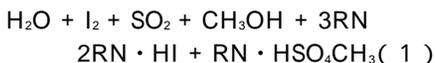
## 含水率はどうやって測る？

簡易法として、熱風乾燥式のオープンで105 × 1時間処理し、加熱前後の重量差から求める方法もありますが、精度的にあまり良くありませんし、水分以外の物質も揮発する可能性があります。そこで今回はカールフィッシャ水分測定法をご紹介します。

## カールフィッシャ水分測定法

カールフィッシャ法による水分測定法は、滴定セルにヨウ化物イオン・二氧化硫・アルコールを主成分とする電解液（カールフィッシャ試薬（以下KF試薬））が、メタノールの存在下で水と特異的に反応することを利用して、物質中の水分を定量するもので、この方法は滴定の取り進め方により、電量法と容量法に分けられます。本法では、試料中の水分の絶対量が高精度で測定できます。

### 【カールフィッシャ反応】



### 電量滴定法

ヨウ化物イオンを含む電解液（陽極液）中で電解により、陽極にてヨウ化物イオンからヨウ素を生成させます。



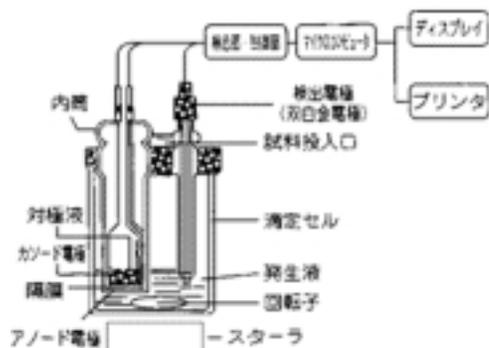
(2)式で発生したヨウ素が(1)式に従って消費されると、検出電極でヨウ素が消費されたことを検出し、再び電解により(2)式に従って陽極からヨウ素を発生させます。発生するヨウ素は『ファラデーの法則』に従って電気量に比例します。

(1)式より、 $\text{H}_2\text{O}$ と $\text{I}_2$ は1：1の反応であることから、

水1モル(18g)は2 × 96500 クローンに相当します。従って水1mgは10.71 クローンに相当します。

以上の原理に基づき、電解に要した電気量より、水分量を換算します。

電量滴定法は、検出感度が非常に高く、測定範囲は数 $\mu\text{g}$ ～30mg $\text{H}_2\text{O}$ までの測定が理論上可能です。



カールフィッシャ法の構成例(電量滴定法)

## 容量滴定法

(1)式より、 $\text{H}_2\text{O}$ と $\text{I}_2$ は1：1の反応であることから、予め水または水標準物質等でKF試薬1(ml)当たりの水分ミリグラム数(力価)を求めておき、試料の測定に要したKF試薬の滴定量(ml)から水分量(mg)を算出します。

$$\text{水分量 (mg)} = \text{KF 試薬滴定量 (ml)} \times \text{力価 (mgH}_2\text{O/ml)}$$

容量法は、数ppmから100% $\text{H}_2\text{O}$ までの測定が理論上可能です。

### 装置概要 (平成16年度 長浜設置)



(株)ダイアインツルメンツ製  
電量法水分計：CA-100  
測定範囲10 $\mu\text{g}$ ～100mg  
容量法水分計：KF-100  
測定範囲0.1mg～999mg  
水分気化装置：VA-100  
加熱温度70～300

### 問い合わせ先

繊維・有機環境材料担当(長浜)  
担当：東山  
TEL：0749-62-1492  
FAX：0749-62-1450

## 機械金属系加工設備の紹介

当所には様々な加工設備があり、ご利用またはご相談頂けます。

### 横型マシニングセンタ [彦根]

NCプログラムによりフライス削りや穴あけ加工を自動で行います。ロータリーテーブルにより5面加工が可能です。また、DNC運転による長時間加工も行えます。

仕様：

- ・加工範囲 400 × 400
- ・主軸回転数 60 ~ 6000min-1
- ・主軸形状 NT40

メーカー：日立精機株式会社

型式：HC400



### 帯鋸盤 [彦根]

エンドレス状になった帯状の鋸刃を回転させて金属材料を切断します。棒材、角材、形鋼などの切断に適しています。

(平成13年度競輪補助物件)

仕様：

・最大切断断面寸法

長方形 650 × 350mm 正方形 410 × 410mm

丸型 450mm

メーカー：大東精機(株)

型式：ST4565



### CNC旋盤 [彦根]

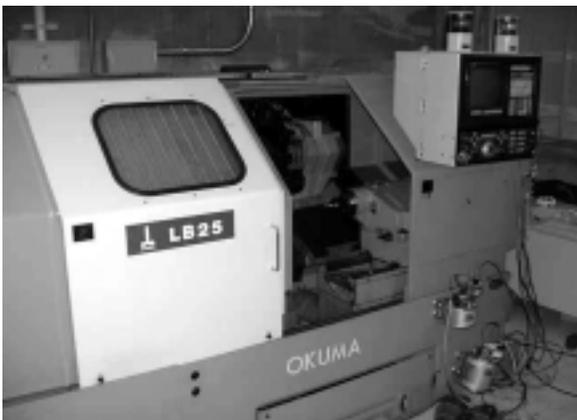
金属材料をNCプログラムで自動に円筒・中ぐり・テーパ・ねじ加工できます。切削動力計を取り付けることで切削抵抗測定も可能です。

仕様：

- ・主軸 15KW モータ
- ・主軸回転数 65 ~ 3500min-1
- ・加工サイズ 360 × 650

メーカー：オークマ株式会社

型式：LB25C



### 平面研削盤 [彦根]

砥石で工作物の平面を平面研削し高精度に仕上げます。大型テーブル・ストロークにより、大物の平面加工が行えます。

仕様：

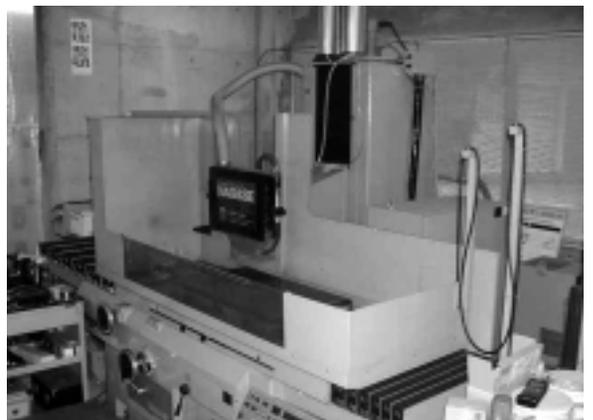
・テーブル W900 × D500 × H700

・砥石サイズ 510 × 50 × 127

・左右送り速度 1 ~ 25m/min

メーカー：株式会社ナガセインテグレックス

型式：SGC-95



### ワイヤー放電加工機

[彦根]

工作物となる金属材料とワイヤー電極とを絶縁物加工液の中に浸し、それらの間の放電熱により切断/加工します。NC制御によるワイヤー駆動で複雑な形状が高精度に加工できます。また、焼入れ鋼等の切削加工が困難な材料の加工にも適しています。

仕様：

- ・最大加工物寸法：250 × 380 × 高さ 100mm
- ・加工ストローク：160 × 260 × 高さ 100mm
- ・繰返し位置決め精度：± 0.001mm

メーカー：ブラザー工業株式会社

型式：HS-300



### 三成分切削動力計

[彦根]

機械加工中の切削動力（切削抵抗）を測定します。ワークを切削動力計に取り付けて切削することで、ワークに掛かっている切削動力をX-Y-Z軸方向成分に分けて測定でき、切削の良否や工具の損傷等がわかります。（平成16年度競輪補助物件）

仕様：

- ・測定範囲  $F_x, F_y$  - 15 ~ +15 kN
- $F_z$  - 10 ~ +30 kN
- ・固有振動数 約 2 kHz

メーカー：Kistler Instrumente

型式：9265B



### 円運動精度試験器

[彦根]

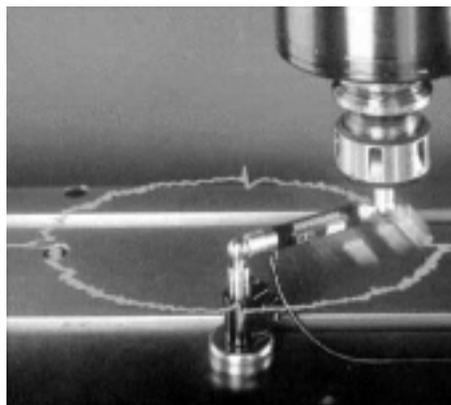
NC工作機械（マシニングセンター、NC旋盤、放電加工機等）の性能試験を行います。工作機械に円運動をさせることにより、バックラッシュやスケール誤差等の状態が判断できます。

仕様：

- ・測定精度：± 0.5 μm
- ・測定半径：50 ~ 300 mm
- ・測定項目：バックラッシュ、反転スパイク、直角度誤差、真直度誤差等

メーカー：レニショー（株）

型式：QC10ボールパーシステム



### 放電プラズマ焼結機

[彦根]

金属やセラミックス等の粉体試料を加圧しながら通電することにより短時間に焼結する装置で、複合材料や傾斜材料等の新素材を試作出来ます。

（平成7年度競輪補助物件）

仕様：

- ・圧縮圧力：4.9 ~ 9.8 kN
- ・チャンバー温度：常用 1700
- ・試料台：120mm

メーカー：住友石炭鉱業（株）

型式：SPS-1030



### 問い合わせ先

機械電子・金属材料担当（彦根）

担当：大西、所

TEL：0749-22-2325

## ビールかすからの活性炭の開発

環境負荷低減への取組みから廃棄物の再利用・再資源化が求められています。紙や繊維、食品かすなどの有機系廃棄物を炭素化し活性炭を製造すると、重量で1/10程度の減量化ができ、吸着剤としての再利用が可能となります。これまで建設廃木材、プラスチックなど多くの有機系廃棄物から活性炭を製造する試みがなされてきました。ビールかすの排出量は、年間50万トンにも達し、炭素化原料として見たとき、品質の一定したビールかすは高品質、低コストの活性炭の製造において有利と考えられます。当所では、昨年よりビールかすからの活性炭の製造を試み、比表面積が1000～2000m<sup>2</sup>/gという市販活性炭と遜色ない活性炭の開発に成功しました。

### ビールかすの炭化、活性炭化

ビールかすはキリンビール株式会社滋賀工場から提供を受けました。ビールかすを炭化炉にて不活性ガス雰囲気下で蒸し焼きにします。その重量変化は、乾燥重量を100とすると炭化後は約25%になります。得られた炭化物は活性炭にするために水蒸気や炭酸ガスを流します。これらのガスにより、炭化物表面には数～数百の無数の細孔が形成され、非常に表面積の大きな活性炭が得られます。写真はビールかすから得られた活性炭です。表にはビールかす炭化物中の炭素、酸素以外に含まれている元素を示します。リンが他の有機系廃棄物よりも多く含まれています。

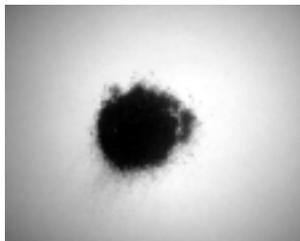


表 ビールかす炭化物に含まれる成分、%（灰分中）

Mg	Si	P	K	Ca
9.4	31.0	33.3	10.3	14.1

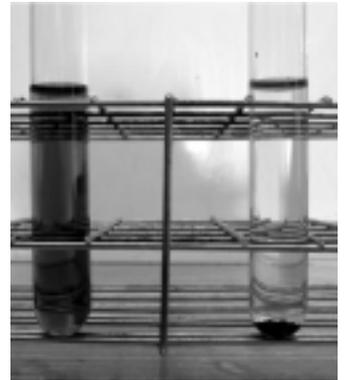
表にビールかす活性炭と市販活性炭の比表面積を示します。製造条件を変えることで、市販活性炭と同等以上の比表面積を有する活性炭が得られました。

表 ビールかす活性炭と市販活性炭の比較

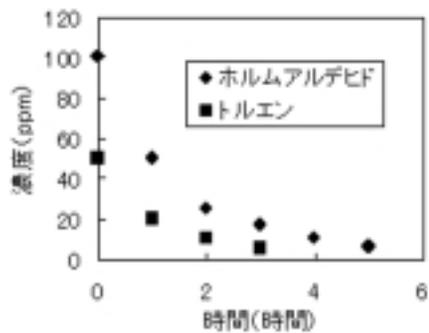
	比表面積 (m <sup>2</sup> /g)
ビールかす活性炭	1000～2200
ヤシ殻活性炭（市販品）	1200

### 吸着性能

吸着性能はメチレンブルー（青色染料）溶液の脱色効果で検証しました。写真のように0.1g程度の量で脱色効果が見られました。



また、シックハウスの原因物質として考えられているホルムアルデヒド、トルエン（VOC）の吸着性についても検討しました。結果、こうした物質にも優れた吸着性を示しました。



### 特徴

1. ビールかす由来の活性炭で、比表面積は1000～2000m<sup>2</sup>/gを示します。
2. ビールかす活性炭の製造条件を応用することで、他の有機系廃棄物の炭化、活性炭化も容易に行うことができます。
3. 天然原料のため有害物質は含まれていません。
4. VOC吸着材料、大気・水質浄化資材、土壌改良材として、壁紙、繊維、ろ過材、フィラーなどへの用途が考えられます。

### 問い合わせ先

高島支所  
担当：脇坂  
TEL：0740-25-2143  
FAX：0740-25-3799

## 特許紹介

当所が関係している特許を紹介します。ご興味のある方はお問い合わせ下さい。特許庁のホームページ（URL）からも検索出来ます。

発明の名称：植生用カバー及び植生マット及び植生方法

発明者：浦島 開 他3名  
出願人：滋賀県および（有）西村織布工場  
出願日：平成11年3月19日

発明の名称：浮き植生床

発明者：谷村泰宏、吉田克巳、浦島 開 他  
権利者：滋賀県  
出願日：平成12年7月14日

発明の名称：複合樹脂及びその製造方法

発明者：三宅 肇  
出願人：滋賀県  
出願日：平成13年1月4日

発明の名称：樹脂劣化検知材料

発明者：宮川栄一  
権利者：滋賀県  
出願日：平成13年2月27日

発明の名称：セリシン及びその抽出方法

発明者：三宅 肇、脇坂博之、カシロ産業（株）  
出願人：滋賀県およびカシロ産業（株）  
出願日：平成13年3月9日

発明の名称：セリシンの分離方法

発明者：三宅 肇、脇坂博之、カシロ産業（株）  
出願人：滋賀県およびカシロ産業（株）  
出願日：平成13年3月9日

発明の名称：改質イソタクチックポリプロピレン

発明者：新田晃平（北陸先端科学技術大学院大学）  
権利者：滋賀県および同大学  
出願日：平成13年7月26日

発明の名称：火災等の自動検知装置

発明者：櫻井 淳、手島博行ほか  
権利者：滋賀県および（株）立売堀製作所  
出願日：平成13年9月18日

発明の名称：画像処理検査装置の開発支援システム及び開発支援方法

発明者：川 雅生、小川栄司  
出願人：滋賀県  
出願日：平成14年3月29日

発明の名称：繊維集合体処理方法及びセリシン処理繊維集合体

発明者：三宅 肇  
出願人：滋賀県  
出願日：平成15年2月20日

発明の名称：絹織物表面賦型方法及び絹布

発明者：浦島 開  
出願人：滋賀県  
出願日：平成15年3月17日

発明の名称：光触媒加工シート

発明者：山下重和、谷村泰宏  
出願人：滋賀県および江東製織（株）  
出願日：平成15年11月18日

発明の名称：モミガラ処理方法

発明者：三宅 肇、土田裕也ほか  
出願人：滋賀県および角一化成（株）  
出願日：平成16年1月13日

発明の名称：機能糸及びその製造方法

発明者：三宅 肇、熊谷 功  
出願人：滋賀県および熊谷ファイバース（株）  
出願日：平成16年3月30日

### 図書紹介

「超臨界流体の最新応用技術」

環境に優しい高機能新溶媒として注目を集める超臨界流体について、グリーンケミストリー、環境調和型プロセス、環境保全・リサイクル技術、材料の製造・加工・変性・構造制御技術等、様々な方面における最先端の応用技術が解説されています。

超臨界に関する理論から超臨界を利用した製品化に至るまで、幅広いニーズに対応できる一冊です。

（H16年発行、エヌ・ティー・エス）

## 新規採用・人事異動の紹介

### 転入



#### 主任専門員

河村 安太郎

(かわむら やすたろう)

機械電子・金属材料担当(彦根)

(前：新産業振興課)

専門分野：機械工学・設計、光計測技術

業務担当：グループの総括

一言：民間メーカーでは機械設計開発に、県工業技術総合センター(栗東)では機械分野の試験研究支援に、県庁では産学官連携やコア技術活性化など技術振興行政に携わってまいりました。東北部工業技術センター(彦根)は職場としては初めてですが、これらの経験も活かしながらグループ員と共に県内産業の技術支援に邁進したいと考えておりますので、よろしくお願いいたします。



#### 主任主査

所 敏夫

(ところ としお)

機械電子・金属材料担当(彦根)

(前：新産業振興課)

専門分野：金属材料、粉末冶金

業務担当：金属材料に係る試験研究や支援に関すること等

一言：4年間の行政勤務(新産業振興課)で補助金などの技術支援関係の施策等を担当してまいりました。東北部工業技術センターへは4年ぶりに戻ってきましたが、行政経験も活用するとともに、材料関係の技術支援を行って参りたいと思っておりますので、よろしくお願いいたします。



#### 技師

神澤 岳史

(かみざわ たけし)

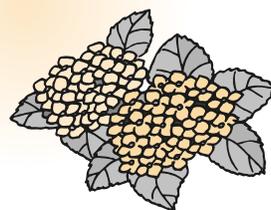
繊維・有機環境材料担当(長浜)

(新規採用)

専門分野：高分子合成・改質・加工

業務担当：プラスチック複合材料作成・成形・加工、熱分析、表面形状観察、元素分析等

一言：平成16年12月1日付で東北部工業技術センターに新規採用されました。化学メーカーの研究職だった前職の経験を生かし、企業の視点で支援できればと考えています。まだまだ未熟な点が多いかと思いますが、よろしくお願いいたします。



### 新任(内部異動)

所長 西内廣志

(前：機械電子・金属材料担当 参事)

### 退職

松川 進

(前：所長)

### 転出

川崎雅生 滋賀県工業技術総合センター

(前：機械電子・金属材料担当 主任専門員)

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

〒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：0749-22-2325

能登川支所

〒521-1213 神崎郡能登川町神郷 1076-1

TEL：0748-42-0017 FAX：0748-42-6983

高島支所

〒520-1522 高島市新旭町新庄 487-1

TEL：0740-25-2143 FAX：0740-25-3799