

企業と共に歩む技術支援の拠点をめざします。

# テクノネットワーク

No.110

2014/夏号



発行

## 滋賀県工業技術総合センター

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

目次

テクノレビュー	2
樹脂中フタル酸エステル類の簡易定量法の検討 研修報告/ 「複合酸化物をホスト材料とした電界発光現象の検証」 機器紹介 / 熱物性測定システム	
機器利用ガイド	4
シート状材料の誘電率・誘電正接を測定する 試験機器の紹介	
研究会	6
滋賀県品質工学研究会	
お知らせ	7
技術普及講習会 技術研修年間計画	
センターニュース	8
新規職員紹介	



Mother  
Lake

母なる湖・琵琶湖。

—あずかっているのは、滋賀県です。

## 3Dプリンタ実機実演セミナーを開催しました

2014年4月11日（金）13:00より「3Dプリンタ実機実演セミナー」を開催したところ、41社59名の参加がありました。セミナーでは、3Dプリンタの各機種・各方式の特徴について総合的に解説後、機種別の特徴について詳しく説明していただきました。また、センター試作開発室に設置してある3Dプリンタの実演・見学も行いました。

13:30	開会
13:40	3Dプリンタ各機種・各方式の特徴 (株)立花エレクトック ストラタシス社 スリーディーシステムズ社 (株)松浦機械製作所 EOS社
15:00	造形中の実機見学 セミナー
15:20	「3Dプリンタ次世代ものづくりへの展望」 株式会社システムクリエイイトCS部 企画部門長 立石 弘幸 氏
16:10	ものづくりに対する公的支援について
16:20	実機と造形サンプル等見学
17:00	閉会

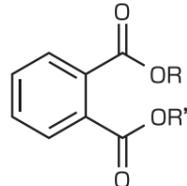


# 樹脂中フタル酸エステル類の簡易定量法の検討

機能材料担当 土田 裕也

電子・電気機器における特定有害物質の使用制限について、欧州連合(EU)によるRoHS指令の改正版(Directive 2011/65/EU)が2011年に公示されました。その中に記載されている対象物質(REACH付属書14収載)として、特定のフタル酸エステルが挙げられており、近い将来、規制化合物に追加されることが示唆されています。

フタル酸エステルは主に可塑剤(熱可塑性合成樹脂に添加し、柔軟性等を付与)として広く利用されていますが、近年、乳幼児の健康への影響が示され、玩具への使用が規制されています(厚生省告示第370号)。



フタル酸エステルの構造

現在、IEC 62321\*の改訂にあたり、フタル酸エステル類の定量法が検討されています。フタル酸エステル類の定量法は一般に「溶媒抽出法(溶媒浸漬抽出法、超音波抽出法、ソックスレー抽出法等)」と「熱分解法(ASTM D7823-13)」の2種類に分類されます。それぞれのデメリットを以下に示します。

\* IEC 62321 : 「電気電子機器製品内の規制物質の含有量測定手順標準」のこと。RoHS分析の検査測定の国際標準。

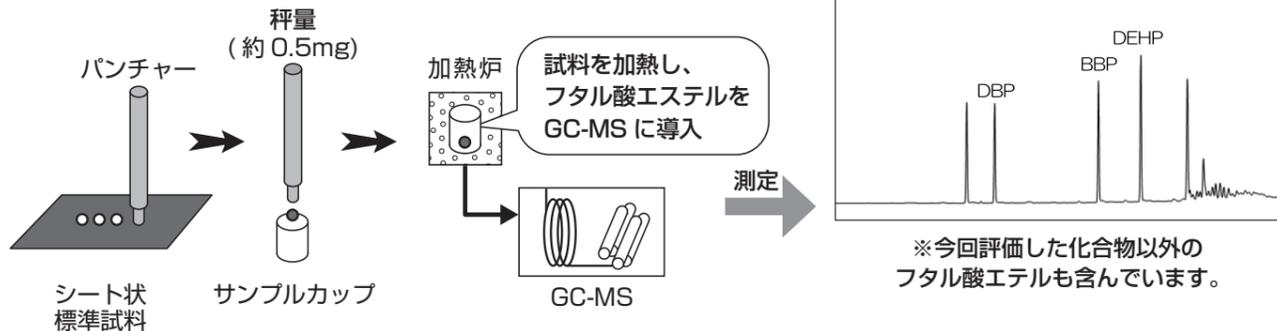
### <溶媒抽出法>

- ・多量の溶媒とガラス器具が必要
- ・前処理時間が長い(6時間/サンプル)
- ・測定出来る樹脂に限られる

### <熱分解法>

- ・試料を凍結粉砕する必要がある
- ・前処理時間が比較的長い(1時間/サンプル)
- ・標準試料がベレット状であるため、切断や粉砕の必要があり、操作性が良くない

現在、規制物質として追加される可能性が比較的高い、フタル酸ジブチル(DBP)、フタル酸ブチルベンジル(BBP)、フタル酸ジ-2-エチルヘキシル(DEHP)について、熱抽出法を用いた簡易定量法を検討しています。今回は、一定濃度のフタル酸エステル類を含有するシート状サンプルをパンチャーによりサンプリングしたあと、GC-MSにより測定し、標準試料としての有効性について評価を行った結果について報告します。



※今回評価した化合物以外のフタル酸エステルも含まれています。

表 繰り返し測定における再現性

フタル酸エステル	DBP	BBP	DEHP
測定回数	8	8	8
再現性(% RSD)	9.15	9.02	9.99

上記方法による測定で得られた結果を右表に示します。認証標準試料(フタル酸エステル含有PP)を用いた場合と比較して、ばらつきは同程度であり、概ね安定した結果を示しました。

一般に、前処理は操作段階が多いほど、分析の精度や確度が低下します。本手法は簡便、かつ、処理時間が非常に短く(15分)、標準物質の母材がポリエチレンであり、抽出効率が高いため、規制値判定のスクリーニング法として有効な方法であるといえます。

本検討におきまして、SGS ジャパン株式会社の藤巻成彦様より、試料をご提供・ご協力いただきました。この場を借りて御礼申し上げます。

### <参考資料>

- ・株式会社島津製作所「改正RoHS指令セミナー」
- ・フロンティアラボ株式会社 技術情報「熱脱着GC/MS法(ASTM D7823)を用いたフタル酸エステル分析のノウハウ」

## 研修報告

# 「複合酸化物を宿主材料とした電界発光現象の検証」

研修生	機能材料担当 主査 山本和弘
研修先	立命館大学 生命科学部 応用化学科
指導教官	生命科学部 小島一男 教授
期間	平成25年4月1日～平成26年3月31日 (週2日)

電界発光(Electroluminescence: EL)現象は発光体に電位差をかけることで、発光が観測される現象です。EL現象は光励起発光[1]とは異なり、電圧印加による電気的な現象であるため、省電力・長寿命・高出力化が期待できるとともに、自発光型で面発光が可能な特長を活かし、薄型大面積で視認性の良い光源を実現することができます[2]。今回、立命館大学の小島一男教授のもとで、EL素子の作製および評価手法について研修を行いました。EL素子の構成は発光層を基板上にスピコートし、電極となる導電層で挟み込んだサンドイッチ構造となっています(図1)。図2にEL素子に電圧を印加した状態を示します。電圧印加により緑色の発光が目視でもはっきりと確認できます。この時の発光強度(輝度)を測定することで、ELの周波数依存性や電圧依存性を評価することができました。

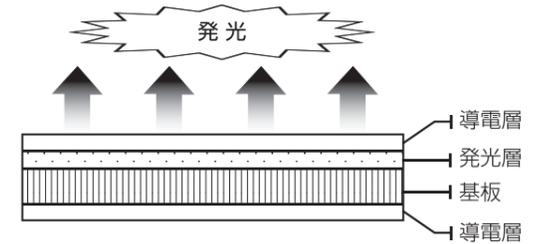


図1 電界発光素子の断面膜構造の模式図

今回の研修で得られた経験を、企業支援・EL素子の研究開発に活かしていきたいと思えます。

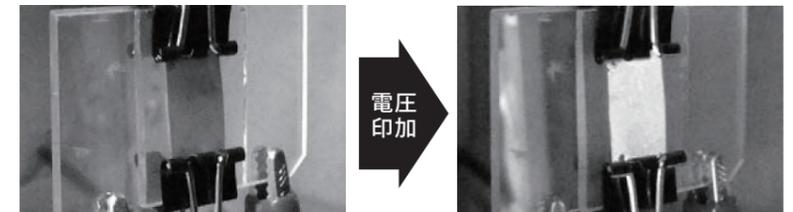


図2 電圧印加による発光の様子(図の中心に発光素子があり、緑色に発光しています)

### 参考文献

- [1].「Green Luminescence from Mn Ions in ZnO-GeO<sub>2</sub> Glasses Prepared by Sol-gel Method and Their Glass Ceramics」, T. Sanada, K. Yamamoto, N. Wada, K. Kojima, Thin Solid Films, 496(1), 169-173, (2006)
- [2].「ラボレbel・研究初期が必要となる発光素子、発光デバイス開発のための基礎技術・装置・測定、評価法」 谷口 彰敏 情報機構 (2008)

## 機器紹介

# 熱物性測定システム

熱環境下で使用する材料の熱物性(熱拡散率、熱伝導率)を知ることは、製品の性能(高温での安定性や寿命など)を予測するためにも極めて重要です。そこで、(断熱材を除く)金属やセラミックス、高分子、これらの複合材料などの幅広い材料に対して、熱物性を測定できる機器を導入しました。なお本装置は、近畿経済産業局の平成24年度地域新産業創出基盤強化事業により導入しました。

	装置名	キセノンフラッシュアナライザー	装置名	レーザーフラッシュアナライザー
	メーカー	NETZSCH社	メーカー	NETZSCH社
	型式	LFA447/Nanoflash	型式	LFA457/Microflash
用途	高分子材料などの熱拡散率・熱伝導率測定用、フィルムも可	用途	金属、セラミックなど、主に固体の熱拡散率・熱伝導率測定	
方式	キセノンフラッシュ法	方式	レーザーフラッシュ法	
測定可能温度範囲	室温～300℃	測定可能温度範囲	室温～1,100℃	
測定可能範囲	熱拡散率0.01～1,000mm <sup>2</sup> s <sup>-1</sup>	測定可能範囲	熱拡散率0.01～1,000mm <sup>2</sup> s <sup>-1</sup>	

機能材料担当: キセノンフラッシュ/中島

機能材料担当: レーザーフラッシュ/安達

■ 測定条件、サンプル形状については担当者までご相談ください。 ■

# シート状材料の誘電率・誘電正接を測定する試験機器の紹介

## 誘電率の測定について

電子回路に使用される基板材料の評価として、絶縁物の電気特性である比誘電率 ( $\epsilon_r$ ) および誘電正接 ( $\tan \delta$ ) を測定することが重要となっています。誘電率測定は、上下2枚の平行に配置された平板電極間に測定したい試料を挿入することでコンデンサを形成します。測定器はこのコンデンサの容量（静電容量）を測定します。さらに、この静電容量、電極面積及び試料の厚さから誘電率を算出します。誘電率の測定に使用する機器として、当センターにはLCRメータとRFインピーダンスアナライザの2種類の測定器があります。一般的には、誘電率は測定周波数によって値が異なります。そのため、測定周波数に応じて、前述の2種類の測定器を使い分ける必要があります。

### LCRメータ

(測定周波数：20Hz ~ 1MHz)

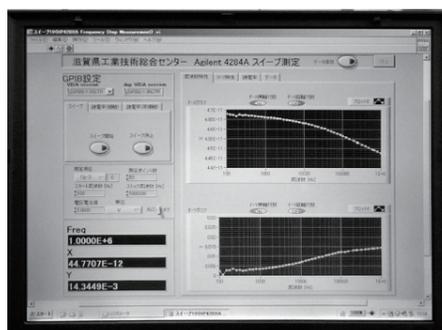
LCRメータは、測定器単体では指定した任意の周波数1点のみの静電容量を測定・表示することができ、その静電容量値から手計算で誘電率を算出しなければなりません。そこで当センターでは、センターで独自に開発した自動計測ソフトウェアを使用して、任意の周波数範囲を自動的に掃引し、誘電率の周波数特性を測定することが可能となっています。試料サイズは測定用の電極サイズ（大小2種類）に合わせて準備していただく必要があります。



LCRメータと測定治具



試料と電極（測定治具）



測定結果の例

### RFインピーダンスアナライザ

(測定周波数：1MHz ~ 1GHz)

任意の周波数範囲を掃引して誘電率を測定し、その結果をグラフ表示することが可能です。試料サイズは測定治具の電極に合わせて準備する必要があります。なお、電極を試料にバネで強く押さえつけて測定するため、柔らかい試料の場合、変形し厚さが変わってしまい、その結果誘電率の値が真値からずれてしまうことに注意が必要です。



RFインピーダンスアナライザ



試料と電極（測定治具）



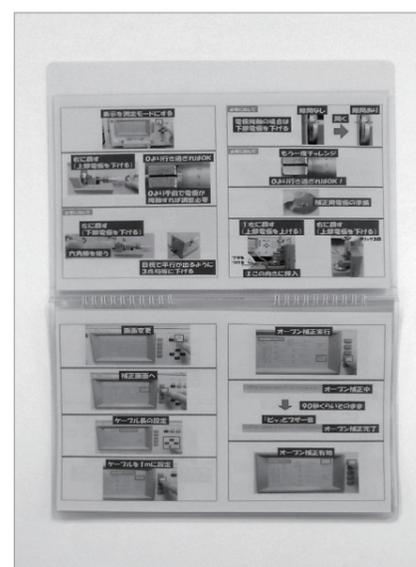
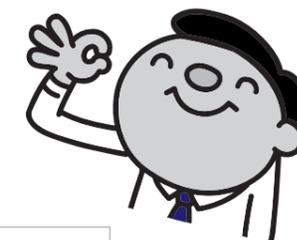
測定結果の例

## 2つの測定器の特徴と相違点

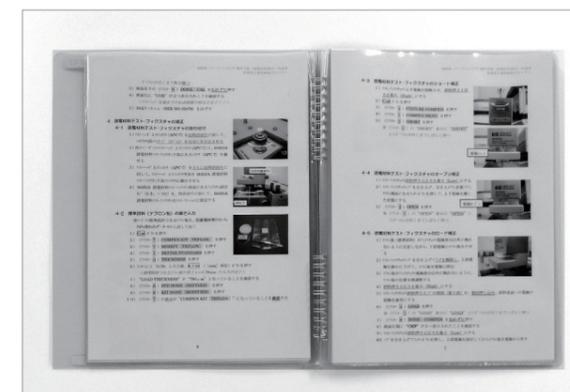
測定器	LCRメータ	RFインピーダンスアナライザ
型式	Agilent 4284A, 16451B	Agilent 4291B, 16453A
測定周波数	20Hz ~ 1MHz	1MHz ~ 1GHz
試料サイズ	直径40mm ≤ d ≤ 56mm (大電極 φ38mm) 直径10mm ≤ d ≤ 56mm (小電極 φ5mm) 厚さ0.3mm ≤ t ≤ 10mm	直径d ≥ 15mm (電極：上部φ10mm 下部φ7mm) 厚さ0.3mm ≤ t ≤ 3mm
準備時間	30分程度（主に校正作業）	60分程度（主に校正作業）
測定時間	1試料周波数1点につき1秒程度	1試料1掃引1分程度
データ出力	・画面表示のみ（プリンタ機能なし） ・PCを利用する場合はテキストデータの保存可能（未使用CD-Rを各自ご用意ください）	・プリンタによる印刷出力 ・数値データ（CSV形式）および画面画像（TIFF形式）の保存可能（未使用3.5インチFDDを各自ご用意ください）

### 【測定手順マニュアルの設置】

企業の方がご自身で測定できるように、また測定技術習得のために、センター職員が独自に作成した測定手順マニュアルを準備・設置しています。初めて測定される方には、2回目以降ご自身で操作・測定ができるように、マニュアルに記載された手順に則り、順を追って説明をいたします。



LCRメータ用マニュアル



RFインピーダンスアナライザ用マニュアル

### 【留意点】厚さが0.3mmよりも薄い試料の測定について

試料の厚さは原則として0.3mm以上必要です。これは0.3mm以下の試料では、試料を挟む電極の平行の誤差が無視できなくなるからです。0.3mm以上の試料の作成が困難な場合は、試料を数枚重ねてトータルの厚みを0.3mm以上にして測定を行うことで、参考値として測定することができます。ただし、試料を重ねた場合は試料間に入る空気の影響が無視できない場合があり、空気の影響により真値より小さい値となる場合があります。

### 【備考】測定室の温湿度環境について

測定室には一般家庭用の湿度調整機能付きエアコンが設置されていますが、恒温恒湿室のような厳密な温湿度管理はできません。

機械電子担当：山本（典）

# 滋賀県品質工学研究会



品質工学特別講演会（一般公開） 場所／フェリ工南草津

『滋賀県品質工学研究会 (Shiga Quality engineering Research Group)』は、品質工学普及のための全国組織『品質工学フォーラム』が平成5年(1993年)5月に設立されたのを契機に、滋賀と京都の企業技術者有志の要請を受けて、滋賀県工業技術センター(当時)が事務局となり、平成6年(1994年)7月26日に企業技術者主導で創成された『京滋品質工学研究会』を起源としています。

現在の会員数は産学官総勢32名で、「産学官が連携して品質工学による技術開発の研究及びその普及を図り、滋賀県及び周辺地域産業の振興に寄与すること」を目的に20年間活動して参りました。

『品質工学フォーラム』は、平成8年(1996年)に学術団体の認可を受けた際に改称され、『品質工学会』(<http://www.qes.gr.jp/>)として定期的に学会誌の発行、研究発表大会や企業交流会を行っています。また、各地域では地方研究会が活動しています。そのうち関西地区では下表に示した3つの研究会が存在します。

そして、共同研究会や合同シンポジウムを開催して相互交流を図っています。なお、平成26年度の関西地区品質工学シンポジウムは10月3日(金)にコラボしが

21(滋賀県大津市)で開催の予定になっています。

品質工学は、その名称から品質管理と混同されることが多いのですが、「高品質と高生産性を同時に実現するための具体的な技術的方法論として、田口玄一博士によって創始された」技術工学分野であります。製品やシステムの本来の働きである機能を評価することで、顧客の使用条件や環境条件の違いがあっても、その働きが影響されにくい製品やシステム開発を、SN比や直交表を用いた実験により行うという技術思想がベースとなっています。また、近年は

計算機機能の向上に伴い、現象を観察し、総合的に判断、判別、予測するといったソフトウェアの分野を扱うMTシステムが活用され、ロケット開発等の大型プロジェクトでも大きな実績を上げています。

『滋賀県品質工学研究会』では、毎月1回の定例会で、研究会会員が職場で取り組んでいる事例を基に意見交換を行っています。また、他企業で実践された先進事例等を話題提供し、相互に議論する活動も行っています。更に、外部指導者等から個別指導(QE相談室)、講演や講義を受ける機会や初級者向けの基礎学習会(QE講座)も適宜開催し、初級者から中級者まで幅広く品質工学を身につけ実践できる環境・情報の場の提供を行っています。

機械電子担当：井上



定例会

表 関西地区品質工学研究会一覧

No.	研究会名称	ホームページアドレス
1	滋賀県品質工学研究会	<a href="http://www.shiga-irc.go.jp/info/news/qeapplication/">http://www.shiga-irc.go.jp/info/news/qeapplication/</a>
2	京都品質工学研究会	<a href="http://www.mtc.pref.kyoto.lg.jp/rea/kenkyukai/all/qua">http://www.mtc.pref.kyoto.lg.jp/rea/kenkyukai/all/qua</a>
3	関西品質工学研究会	<a href="http://kqerg.jimdo.com/">http://kqerg.jimdo.com/</a>

## 平成26年度 技術普及講習会

滋賀県工業技術総合センターでは、最新の機器による測定・分析技術の普及と試験研究用設備機器の利用促進を図るため、技術普及講習会を開催しております。この講習会では、メーカーの技術者、センター職員を講師に、個々の技術についての解説と機器を用いた測定・分析の実演・実習を行います。今年度開催を予定している講習会は、以下のとおりです。ご興味をお持ちの方の参加をお待ちしております。

No.	講習会名	機器	開催予定時期
1	熱の伝わりやすさを測定しよう —フラッシュ法による熱物性測定の実習—	熱物性測定システム	8月頃
2	いまさら聞けない電子計測 —オシロスコープマスターになるために—	高速デジタルオシロスコープ	8～9月頃
3	走査型電子顕微鏡による観察およびEDXによる 元素分析の原理と実習	走査型電子顕微鏡	10月頃
4	促進耐候・耐光性試験の現状と活用方法	サンシャインウェザーメータ キセノンウェザーメータ	10～12月頃
5	いまさら聞けないEMC —さあ、始めよう！GHz帯・放射イミュニティ試験—	電磁耐性評価室 放射イミュニティ測定システム	1～2月頃
6	X線光電子分光法(XPS、ESCA)を用いた、試料表面 分析の原理と実習	X線光電子分光分析装置	未定
7	表面粗さ測定解析技術講習会	表面粗さ測定機	未定
8	疲労試験機講習会 —センター所有の3台でできること—	疲労試験機	未定
9	オープンCAE研修 第2回、第3回(2回開催)	オープンCAE (Open FOAM 流体解析)	未定

● 開催日時などの詳しい内容およびお申し込みは、こちらをご覧ください。  
<http://www.shiga-irc.go.jp/info/news/h26-gijutsu-seminar/>

## 平成26年度 技術研修年間計画

H26年度も滋賀県企業の技術・人材育成を目的として、初心者向けから専門的な講座までの技術研修を計画しておりますので、社員教育の一環としてぜひご検討ください。受講の受付は随時行っております。

期	講習会名	開催時期	日数	受講料(税込)
448	金属疲労と損傷対策技術講座 —破壊の原因とその対策—	8/28, 29	2	27,000
449	ISO9001 内部監査員養成講座(長浜) —めざせQMS内部監査員—	9/25, 26	2	27,000
450	ISO14001 内部監査員養成講座(長浜) —めざせEMS内部監査員—	10/2, 3	2	27,000
451	接着と粘着の基礎と応用講座 —「物をくっつける」を学ぶ—	10/17	1	14,000
452	二次電池評価技術講座(A) 製品と評価編 (B) 部材と評価編 —LIBの原理と評価方法—	(A) 10/30 (B) 10/31	2	27,000 1コースのみ/14,000
453	プレス加工技術講座 —プレス加工の実際—	11/14	1	14,000
454	ISO90001 内部監査員養成講座 —めざせQMS内部監査員—	1/22, 23	2	27,000
455	ISO140001 内部監査員養成講座 —めざせEMS内部監査員—	1/29, 30	2	27,000

● 詳しい内容や申込はホームページをご覧ください。[http://www.shigaplaza.or.jp/2014semig\\_top](http://www.shigaplaza.or.jp/2014semig_top)

■ 問い合わせ先 (公財) 滋賀県産業支援プラザ 新事業支援グループ

〒520-3004 栗東市上砥山232(工業技術振興会館内)

TEL : 077-558-1530 FAX : 077-558-3048 E-Mail : kensyu@shigaplaza.or.jp

## 新しい職員の紹介



次長  
伊吹 一弘 Kazuhiro Ibuki

これまで、医療保険や健康福祉行政に携わってきました。医療技術も、工業技術の進歩に支えられてきたことをこの職場に来て改めて感じ、技術者の地道な開発の努力が私たちの健康、生活の質の向上につながっていると思うと、センターの業務の重要性を感じさせられます。微力ではありますが、センターの技術支援がより一層充実するよう尽力していきたいと思っています。



管理担当 主幹  
林 敬治 Keiji Hayashi

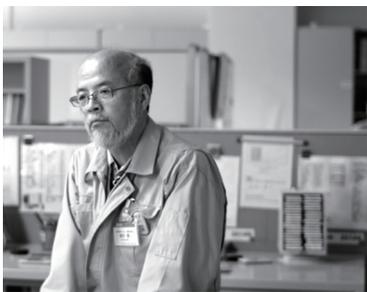
観光交流局国際室から異動してきました。管理Gで予算経理庶務を担当します。

微力ではありますが縁の下の力持ちとしてセンター業務の円滑な執行のためにがんばりたいと思います。どうかよろしく願いいたします。



機械電子担当 専門員  
山下 誠児 Seiji Yamashita

主にデザイン分野の支援を担当します。数年ぶりにもどってきて企業の利用者が多いことにあらためて驚いています。センターにある設備では、3Dプリンタをはじめ、恒温恒湿槽、恒温恒湿室、冷熱衝撃試験機など環境試験も担当します。はじめて担当する機械にも早く慣れて皆様のお役にたてるよう頑張りますので、よろしく願いいたします。



機能材料担当 専門員  
前川 昭 Akira Maegawa

モノづくり振興課から異動してきました。無機材料分野を担当させていただきます。企業の皆様にお役に立てるようにがんばりたいと思いますので、よろしく願いいたします。



機能材料担当 主査  
中島 啓嗣 Keiji Nakajima

東北部工業技術センター（長浜）から8年ぶりに当センターに戻ってまいりました。高分子、有機化合物の評価を担当します。企業の皆様と一緒に考え、研究開発・問題解決のお手伝いができるよう努力していきたいと思っています。どんな内容でも結構ですのでお気軽に声を掛けください。

