

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 ホームページリニューアルのお知らせ
 P 2 センター活用法 異物分析編
 P 4 技術解説 バルブのいろは(1)
 ー構造と接続方法ー
 P 6 導入機器紹介
 ・低加速走査型電子顕微鏡 (SEM)
 ・ICP発光分析装置
 ・X線CTシステム
 P 7 お知らせ
 ・受賞紹介
 ・採択事業紹介
 ・料金改定(使用料、手数料)のご案内
 P 8 誌上オープンセンター

2014/1 Vol.51

■ホームページ リニューアルのお知らせ■

当センターでは、より使いやすいホームページを目指して、構成やデザインを全面的に見直しました。

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

■新ホームページで改善した点

- ・分かりやすい構成
分かりやすいページ構成を心がけました。
- ・Web申込機能
ホームページから当センター事業へお申し込みいただけます。
- ・マルチデバイス対応
パソコンだけでなく、スマートフォンやタブレットからのアクセスに対応しました。

■主な提供情報

- ・行事などのお知らせ
- ・センターの機器の概要紹介、予約状況
- ・研究内容の紹介
- ・刊行物の案内、バックナンバーの閲覧

■ホームページのアドレスについて

リニューアルにあたり、トップページのアドレス (<http://www.hik.shiga-irc.go.jp/>) は従来と変更ありませんが、トップページ以外についてはアドレスが変更になっている場合があります。

各ページをブックマーク等に登録されている方は、お手数をおかけしますが変更をお願いいたします。

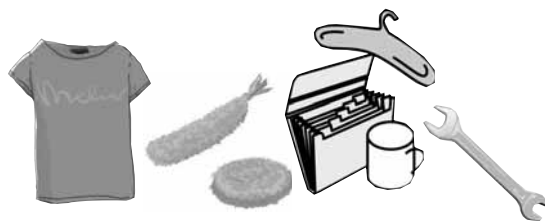


〈トップページ〉

■センター活用法 異物分析編■

■企業の皆さま、今までにこんなことはありませんでしたか？

- ・ 織物にゴミが付着していた
- ・ 食品検査中に異物が見つかった
- ・ プラスチック製品中にゴミが混入していた
- ・ 金属製品に何か付着していた



製品の信頼性確保のため、異物混入の原因究明とその対策は企業の皆さまの必須項目であると考えられます。しかしながら、原因究明を自社内で全て行うのは難しい場合もあるかと思います。

**こんなとき、まずは滋賀県東北部工業技術センターにご一報ください！
専門の職員が親身に対応いたします！**

環境調和技術担当、繊維・高分子担当（長浜）	0749-62-1492
機械・金属材料担当（彦根）	0749-22-2325

迅速に異物分析を行うためのチェックポイントを以下に示します。分析の際、センター職員がお尋ねすることがありますので、可能な範囲で整理しておいていただくと適切な支援につながります。

- (1) 不具合は1点のみか、複数発生したか
- (2) 不具合発生ロットは同一か否か
- (3) 不具合品の製造時期
- (4) 不具合品が発生した地域
- (5) 製造してから使用されるまでの保管期間と環境
- (6) 使用状態や使用環境

当センターには、異物をはじめとする各種素材の定性や定量分析を行う以下のような機器を各種取り揃えております。お気軽にご相談ください。

■当センター保有機器例（設置庁舎）

●主に形態・形状分析

各種光学顕微鏡（長浜、彦根）
（実体顕微鏡、マイクロ스코プ、金属顕微鏡など）
走査型電子顕微鏡（SEM）（長浜、彦根）

●主に繊維・プラスチック・有機物分析

赤外分光光度計（FT-IR）（長浜）
ガスクロマトグラフ質量分析装置（長浜）
液体クロマトグラフ（長浜）
高温GPC（長浜）

●主に金属・無機物分析

SEM用マイクロアナライザー（長浜、彦根）
エネルギー分散型蛍光X線分析装置（長浜、彦根）
X線回折装置（XRD）（彦根）
ICP発光分析装置（彦根）
イオンクロマトグラフ（彦根）

（参考文献）

1. ゴム・プラスチック材料のトラブルと対策（日刊工業新聞社）

■異物分析 ご利用の流れ

まずはお気軽にお電話ください。
担当者が異物の形状や状態をお聞きし、
試験内容の相談や使用機器の予約をいたします。



サンプルおよび比較品を持って
センターにお越しください。



機器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。



設備使用料をお支払いいただきます。
（機器別の料金表はHPなどでご確認いただけます）



続いて、前ページで記載した中の赤外分光光度計について少し詳しくご紹介します。

赤外分光光度計（FT-IR）は、赤外線領域の光の吸収スペクトルを観測することにより物質の同定や定量をする手法で、特に有機物の分析には欠かせない手法の1つです。赤外分光分析と一言にいっても、透過法や反射法など様々な手法があります。ここでは、センターで異物分析として良く用いられる手法とそれぞれの特徴について説明します。

■ 全反射（ATR）法

ピンセットでつかむことが可能な大きさ（数100 μm 以上）で、観測したい部分が表面にでていれば測定可能であり、測定も10秒ほどでできることから、センターで最も利用の多い手法です。

屈折率が高い物質から低い物質へ赤外光をある条件で照射すると、その界面で光が全反射することを利用した測定手法です。屈折率の高い結晶の上にサンプルを密着させて、結晶側から赤外光を照射して、サンプル表面で反射するときの赤外光のサンプル表面における吸収を観測します。

図1にサンプル設置部分の写真を示します。ステンレス板中央にある小さい黒く見える結晶（直径約1mm）の上にサンプルを設置して上から押さえて結晶に密着させて測定します。

センターでは、屈折率が高い結晶として、ダイヤモンド（屈折率2.4）とゲルマニウム（屈折率4.0）を保有しています。

赤外光のサンプル表面からの潜り込み深さは結晶とサンプルの屈折率、波数、光の入射角に依存します。赤外光の入射角 45° 、サンプルの屈折

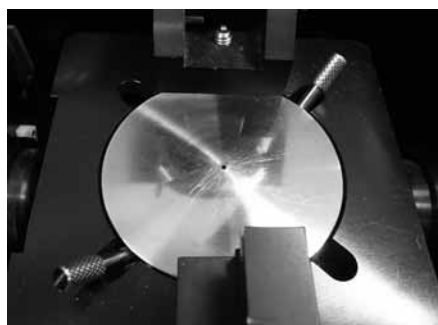


図1 ATR法サンプル設置部

率1.5として、それぞれの結晶を用いたときの赤外光の潜り込み深さは図2のようになります。ダイヤモンド結晶を用いた方が赤外光の潜り込みが深くサンプル中の光路長が長くなるためS/Nが良くなります。一方、ゲルマニウム結晶を用いたときはダイヤモンド結晶を用いたときに比べてより表面の情報を取得することができます。また、カーボン入りのゴムなど屈折率が高いサンプルでは、ゲルマニウム結晶でなければ測定できないものもあります。

■ 顕微透過法

異物を単離でき、直径50 μm 以上あり、赤外光を透過できる板（シリコンウェハー、ダイヤモンドなど）の上に薄く載せたサンプルであれば測定が可能です。

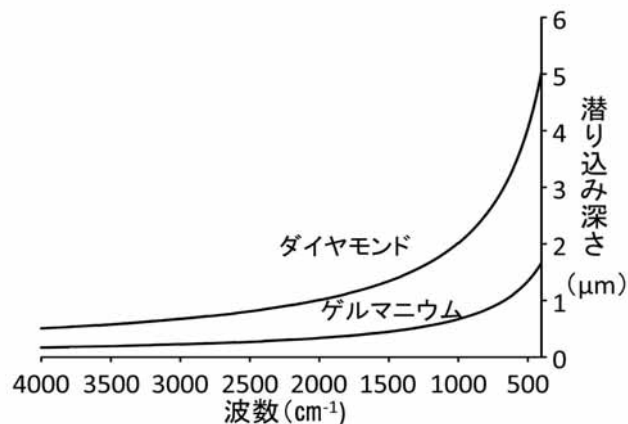


図2 ATR法で用いる結晶による赤外光の潜り込み深さの波数依存性（サンプル屈折率1.5、赤外光の入射各 45° としたとき）

異物の場合は、赤外光が透過できるほど薄く無いことも多く、そのときは、ダイヤモンドセルでサンプルを挟み圧縮します。圧縮することにより、薄くなるだけでなく、サンプルがつぶれることにより面積も広がることから、元のサンプルが直径50 μm 以下の場合でも測定できることがあります。

■ 顕微反射法

金属表面などの鏡面上にあり、赤外光が十分に透過するほど薄く、直径50 μm 程度以上の異物の測定に用います。金属鏡面で赤外光を反射することにより、サンプル中を赤外光が2回透過するときの吸収を観測します。反射面がステージに対して水平に設置できる必要があります。

■ 顕微ATR法

測定物を下地から単離できない直径約100 μm 以上の表面異物の測定に用います。基本的には、通常のATR法と同じですが、顕微鏡で測定部位を特定してから測定が可能です。サンプルの測定部位がステージに対してフラットであること、測定部位周辺にステージの動きを障害する突起物がないことが必要となります。

■ 問合せ先

環境調和技术担当（長浜）平尾、神澤
TEL 0749-62-1492

■バルブのいろは(1) ー構造と接続方法ー■

バルブは流体（液体または気体）の流量を調整するための開閉する仕組みを持つ機器で「弁」とも呼ばれます。バルブは、身近なところでは上下水道やガス配管に用いられる他、油圧機器における力の調節や化学プラントにおける材料の供給など広く用いられ、私たちの生活基盤を構成する上で欠かせないものです。

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名からなる全国有数のバルブ産地で、水道用では全国シェアの50%以上を占めるほか、産業用、船用など様々なバルブが生産されています。

そこで、本技術解説では数回にわたりバルブを取り上げます。本号では、バルブの構造と分類、接続方法について図を交えて説明します。

1. バルブの構造と分類

■ バルブの構成要素

バルブは、圧力を保持する「弁箱」、流量を調整する「弁体」、開閉操作を行う「弁棒」、「ハンドル」などから構成されます。玉形弁を例にとって構成要素を図1に示します。

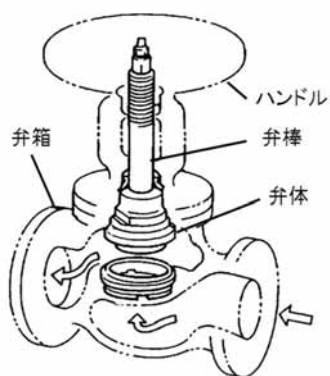


図1 バルブの構成要素¹

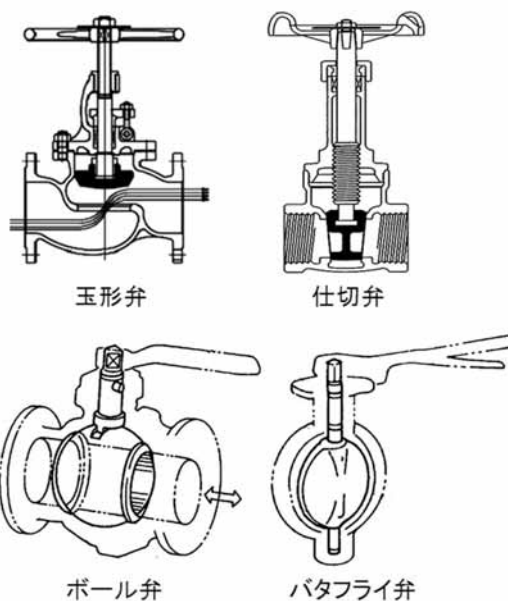


図2 代表的なバルブの構造¹

■ 代表的な構造と特徴

バルブは、構造や用途から分類されます。また、開閉を人力で行うものとモーターなどの動力で行うものがあります。

構造は様々な方式が提案されていますが、玉形弁(globe valve)、仕切弁(gate valve)、ボール弁(ball valve)およびバタフライ弁(butterfly valve)は代表的なものです。

これらの特徴を表1、構造を図2に示します。

表1 代表的なバルブの特徴³

		玉形弁	仕切弁	ボール弁	バタフライ弁
サイズ	面 間	大	大	大	小
	重 量	重	重	重	軽
	高 さ	高	最高	低	低
シール性能		普通	普通	良	良
流れやすさ		×	○	◎	△
中間開度での使用		○	×	×	×
耐久性		○	○	△	×
アンバランストルク		無	無	有	有

(「×」は比較上であり不可ではありません。)

■ 逆止弁

前節で述べたバルブは、弁棒を操作することで流量を制御するのに対し、図3に示す逆止弁(check valve)は流体の圧力差により弁体の開閉を行い、流体が一方方向だけに流れるように作動します。その意味では、特定の用途に用いられるものですが、広く用いられることから多くの場合基本形式に分類されます。

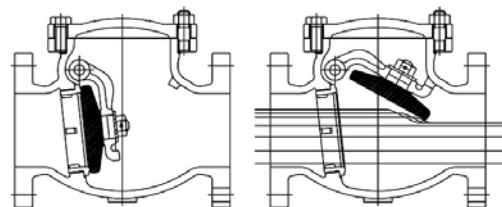


図3 逆止弁（スイング式）¹

■ 用途による分類

バルブは用途により一般機械装置用、船用、屋外水道用などに分類されます。屋外水道用は上水、下水に分けられます。上水用では、金属の溶出など安全・衛生面の基準を満たす必要があります（水道法等）。また下水用では、混入する汚泥、砂や発生する硫化ガスなどによる腐食対策が必要となります。機械装置用、

船用では、水の他、石油類、ガス、化学薬品など様々な流体が流れ、圧力、温度などが異なる様々な環境で使用されます。また船用のバルブでは、「省スペース」「航行中に出来るだけ修理しなくて良い」「船内での作業がしやすい」などが重要となります。

2. バルブと配管の接続

バルブの選定において必要となる呼び径と呼び圧力について述べるとともに、バルブと配管の接続について説明します。

■ 呼び径

呼び径は、配管の内径を基準として配管やフランジの大きさを規定する呼称で、ミリメートル単位のA呼称（100A, 200Aなど）とインチ単位のB呼称（3/8B, 4Bなど）があります。

■ 呼び圧力

呼び圧力は、圧力の区分を kgf/cm^2 単位で規定する呼称で記号Kをつけて表します。例えば、呼び圧力10Kは、圧力区分 10kgf/cm^2 （すなわち1MPa）を表します。ただし 同じ呼び圧力であっても、定められた条件の下で性能を保証する定格圧力は製品ごとに異なります。

■ 接続方法

バルブと配管との接続について、フランジ形、ウェハー形（フランジレス形）、ねじ形、溶接形（突き合せ溶接、差込溶接）などが良く用いられます（図4）。

水道用では、呼び径50A以下でねじ形、それ以上でフランジ形が多く用いられます。

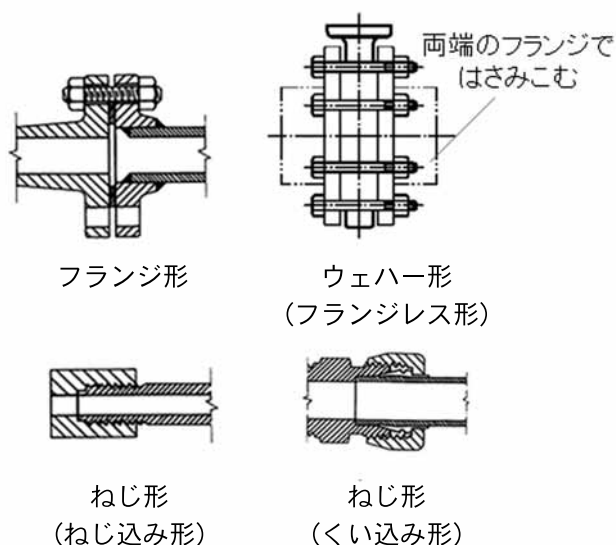


図4 接続方法¹

■ フランジ接続

フランジ接続では、配管およびバルブの接続面をガスケット（パッキン）を介してボルト締結します。

バルブに用いるフランジの口径は、一般機械装置、船、屋外水道の用途別に、呼び径（この場合はA呼称のみを用いる）と呼び圧力を用いてJIS B 2001に定められています。

水道用では、呼び圧力7.5K、10K、16K、20Kなどが定められています。フランジ寸法は、10K、16K、20KについてはJIS B 2220、およびB 0100などに、7.5Kについては、JIS G 5527、およびG 2062などに規定されています。

さらに、フランジ面はガスケットの形式によりRF形（大平面座形）とGF形（溝形）があり、GF形ガスケットには1号（メタルタッチ）と2号（メタルタッチでない）があります。これらを図5に示します。RF形は汎用性に、GF形は耐震性に優れます。

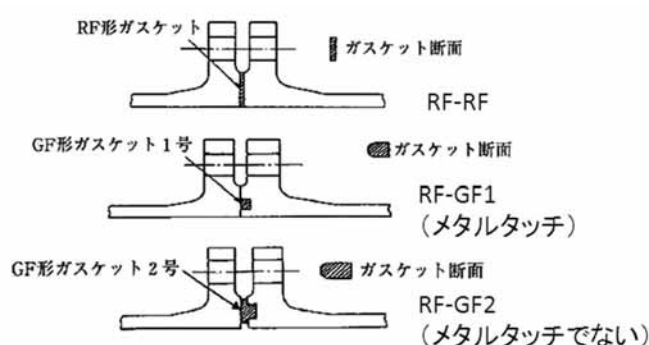


図5 フランジとガスケット¹

（参考文献および関連規格）

1. バルブの基礎知識 滋賀バルブ協同組合 2010
2. バルブ便覧 社団法人日本バルブ工業会 2010
3. 布施谷：バルブの法令・規格・選定に関わる疑問 バルブ技報 No.51 2003
4. 安栗：水道用バタフライ弁と仕切弁に係わる疑問 バルブ技報 No.51 2003
5. 大山：JIS B220の改正 バルブ技報 No.53 2004
JIS B 0100-2013 バルブ用語
6. JIS B 2002-1987 バルブの面間寸法
7. JIS B 2011-2010 青銅弁
8. JIS B 2001-1987 バルブの呼び径及び口径
9. JIS B 2220-2012 鋼製管フランジ
（管フランジの寸法は、かつてJIS B 2210「鉄鋼製管フランジの基準寸法」で規定されていたが、B 2220に移行した。この経緯は文献5に詳しい。）
10. JIS B 2239-2004 鋳鉄製管フランジ
11. JIS G 5527-1998 ダクタイル鋳鉄異形管
12. JIS B 2062-1994 水道用仕切弁

図1～5は文献1、表1は文献3より転載いたしました。

■ 問合せ先

機械・金属材料担当（彦根） 深尾、酒井
TEL 0749-22-2325

■平成25年度導入機器紹介■

■ 低加速走査型電子顕微鏡（SEM）[長浜庁舎]

低加速走査型電子顕微鏡は、従来の汎用電子顕微鏡に比べて、サンプルの最表面の微細形状観察が可能で、電子線によるダメージを低減させるために～5kV程度の低加速電圧での観察でも分解能が高いことが特徴です。従来では難しかった、結晶面のわずかな表面段差や電池電極の微小な構造の観察などで高い性能が発揮されます。

○メーカー 型式：㈱日立ハイテクノロジーズ SU3500

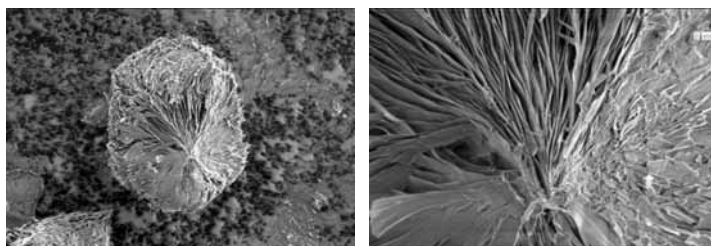
○主な仕様：タングステンフィラメント、観察モード（二次電子像、反射電子像）、低真空観察可能、EDX元素分析可能、
二次電子像分解能 3.0nm（30kV、WD=5mm、高真空）
7.0nm（3kV、WD=5mm、高真空）



日立ハイテクノロジーズHPより

観察例）リン酸塩の再結晶、加速電圧1.5kV、
高真空モード 左1000倍、右5000倍

（平成25年度公益財団法人JKA競輪補助事業により導入）



■ ICP発光分析装置 [彦根庁舎]

本装置は、金属、セラミックス等の材料中に含まれる微量元素を分析する装置です。酸・アルカリで溶解・分解した試料の定性・定量分析を高精度で行うことが可能です。

本装置は、これまでICP発光分析装置が苦手としてきた「塩素」も測定可能ですので、電池関連部材等の新規材料開発に有用な装置です。

○メーカー 型式：㈱島津製作所 ICPS-8100CL

○主な仕様

プラズマ発生源：誘導結合型高周波プラズマ

周波数・出力 27.12MHz・1.8kW

分光器：ツェルニターナ型（シーケンシャル）

測定波長範囲：130nm～850nm

○料金：本装置は電池産業支援拠点形成事業共同研究用設備のため、平成25年度、26年度は一般開放されません。ご活用希望の際は、別途ご相談ください。一般開放機器としては別に島津製作所製ICPS-8100を設置しています。

（平成25年度滋賀県電池産業支援拠点形成事業により導入）



■ X線CTシステム [彦根庁舎]

本装置は、製品内部をX線透過をもとに三次元的に観察・評価する装置です。製品内部の不良箇所、金属内部の欠陥、電池の内部構造の評価などを非破壊で評価することが可能です。



○メーカー 型式：東芝ITコントロールシステム㈱ TOSCANER-32300 μFD

○主な仕様

X線管電圧：230kV

空間分解能（焦点サイズ）：5 μm（4 μm）

検出器：フラットパネルディテクタ

試料台サイズ：φ320mm×H300mm、15kgまで

CT撮影領域：最大φ260mm

画像解析：三次元画像解析、CADモデルとの形状比較など

○料金 4,180円/時間

（地域新産業創出基盤強化事業により導入）

※技術普及講習会のお知らせ

開催日：平成26年1月下旬

場 所：東北部工業技術センター・彦根庁舎

内 容：X線CTの原理・応用事例と実習

講 師：東芝ITコントロールシステム㈱

定 員：講義 40名、実習 10名

■受賞紹介■

■ 第5回ものづくり日本大賞

東北部工業技術センターと高橋金属㈱（長浜市）は、経済産業省が主催する第5回ものづくり日本大賞「製品・技術開発部門」において、「優秀賞」を受賞しました。

○受賞テーマ

「鏡面プレス加工技術と特殊電解イオン水洗浄
技術による精密三次元鏡面形成技術の開発」

○センター受賞者

- ・今田琢巳（機械・金属材料担当）
- ・今道高志（現 県モノづくり振興課）



本案件は、平成21～23年度サポイン事業の採択を受け、産学官で連携し、共同開発を行ったものです。アルミ材をプレス加工のみで鏡面に成形する革新的技術として、高い評価を受けました。今後、LED照明用反射鏡など鏡面部材への展開が期待されます。

■ 平成25年度近畿地方発明表彰

滋賀バルブ協同組合と東北部工業技術センターが関西大学とともに開発した鉛フリー銅合金「ピワライト」の特許が、発明協会が主催する平成25年度近畿地方発明表彰で「中小企業庁長官奨励賞」を受賞しました。

○受賞テーマ

「環境に優しい硫化物分散型鉛フリー銅合金」
（特許第3957308号、平成20年5月登録）

○センター受賞者

- ・阿部弘幸（機械・金属材料担当）
- ・西内廣志（当センター元所長）



ピワライトの産業性（技術・経済効果）、社会性（安全性・環境保全）、国際性（海外への波及効果）、学術性等が評価され、今回の受賞となりました。

■採択事業紹介■

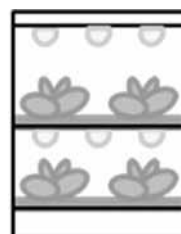
■ 植物工場による機能性成分含有植物の栽培

（JST 研究成果最適展開支援事業（A-STEP）に採択）

植物工場システムは、生育環境を制御することにより野菜などの植物を栽培するものです。露地栽培と比較して施設コストを要しますが、気候の影響を受けず、周年、短期間での安定的生産と、無農薬などの安全性を付与できます。さらに、栽培環境を制御し、植物中の栄養成分を飛躍的に高める事ができ、健康志向の高まる消費者ニーズに応える高付加価値の野菜の生産技術の確立が期待されます。

本研究では、植物の栽培環境を高度に制御し、含有する機能性成分（脂肪酸）を露地品の数倍に高める研究を行います。

機能性成分高含有付加価値野菜の実現



植物工場システム構築
◆栽培条件最適化
光（波長、光量）
温湿度、CO₂濃度etc…
◆脂肪酸分析条件確立

■ 分散型で高効率なエネルギー開発と多様化された供給システムの構築

（JST研究成果展開事業に採択）

地産地消型スマートグリッドは、クリーンで低環境負荷社会の実現に不可欠なシステムです。再生可能エネルギーの地産地消には災害時のエネルギー確保や送電損失の減少といったメリットがあります。

当センターでは、フィルム化太陽電池にSiC/GaNデバイスを実装することにより、多様化されたエネルギー供給システムを開発します。



■ 料金改定（使用料、手数料）のご案内 ■

平成26年4月1日より、センターでご利用いただいている試験機器の使用料および依頼試験の手数料が改定されることになりましたのでお知らせします。今回の改定は、原価計算による所要経費の見直しと、消費税の引き上げ分によるものです。

ご理解のほど、よろしくお願いします。

■一度利用して(来て)みませんか?■

— 平成25年度オープンセンター (平成25年11月13日 彦根庁舎 参加者39名) —



見学ツアー



特別講演



ランチミーティング

多くの方々に当センターをご理解いただきより一層ご利用頂くため『オープンセンター』を開催し、盛況に終えることができました。そこで、今回参加出来なかった方のためにその概要を紹介します。

1. 見学ツアー

目的別ツアーとして、講演内容に対応する「破面解析コース」と彦根庁舎に特徴的な機器を紹介する「試作・評価コース」を設定して、主要機器の活用方法の紹介およびデモンストレーションを行いました。

2. 特別講演:「破面解析による破損原因調査」

日頃、当センターに多く相談が寄せられる破損原因究明についての知識を深めるため、日鉄住金テクノロジー株式会社 材料評価部 阿座上 静夫先生を講師にお呼びし、多くの事例を踏まえて解説していただきました。

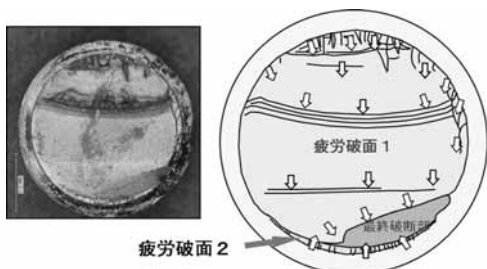


図1 ボルトの破断面※

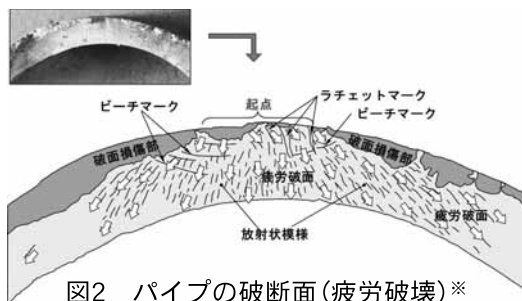


図2 パイプの破断面(疲労破壊)※

図1はボルト、図2はパイプ破断面の写真および模式図で、共に破断面の観察から疲労破壊であることが解ります。また図3は破損原因の究明を行う際の調査手順です。当センターでは、これらの調査を行う際に必要となる機器を取り揃えておりますので、お困りの際にはご相談下さい。

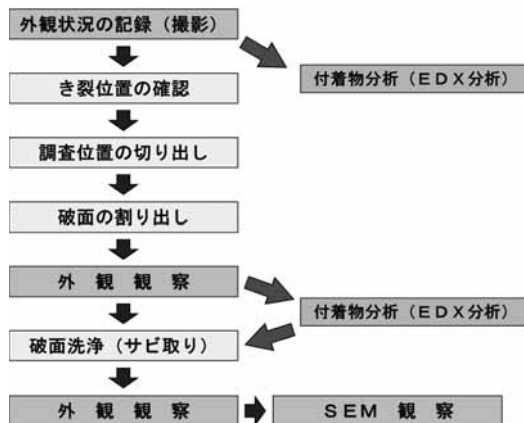


図3 破面調査の手順※

3. ランチミーティング: 開発助成金“Q&A”

昼食の時間を利用して、パネラー3名((公財)滋賀県産業支援プラザ、県モノづくり振興課および当センター)を交えて助成金の種類や活用方法についての説明とディスカッションを行いました。助成金の相談についても随時当センターで受け付けておりますのでお気軽にご相談ください。

※図1～3はオープンセンター講演資料より転載いたしました。

■ 問合せ先

機械・金属材料担当 (彦根) 酒井
TEL 0749-22-2325

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

