

# TECHNO NEWS

テクノニュース

## CONTENTS

- P1 オープンセンターのご案内  
 P2 センター活用法  
 ー強度試験編 (1)ー  
 P4 技術解説 バルブのいろは (3)  
 ーバルブの試験ー  
 P6 お知らせ  
 ・ 國友塾「X線CT非破壊検査技術」  
 ・ 機器利用講習会「SEMの原理と上手な使い方」  
 ・ 繊維技術セミナー「小さな会社のブランドづくり」  
 ・ 機器利用講習会「顕微FT-IR」  
 ・ オープンセンター  
 ・ 「青少年のための科学の祭典」に出展します  
 ・ 「びわ湖環境ビジネスメッセ2014」に出展します  
 ・ 発明協会「知財総合支援窓口」サテライト窓口  
 開設のお知らせ  
 P8 図書紹介、IRCSニュースの紹介

2014 / 10 Vol.53

## 平成26年度 オープンセンターのご案内 ～一度利用して(来て)見ませんか?～

東北部工業技術センターは、「あなた(貴社)の技術を応援します」をスローガンに活動しています。

当センターの技術や保有する設備を中小企業者の方々にご活用いただくためのオープンセンターを11月に長浜庁舎において開催します。

### ■今年度のテーマは？

主要機器のデモンストレーションを含む目的別見学ツアーをはじめ、日頃から相談の多い内容から、今回は**プラスチック・ゴムの材料分析とトラブル原因検討と対策**に関する特別講演を企画しました。

今までセンターを利用されていない企業の方や新入社員の方も、是非、この機会にご参加ください。

なお、詳しい内容については、当センターのホームページでご確認下さい。



昨年の見学ツアーの様子

### ■開催概要

日時 平成26年11月12日(水) 9:10～16:30

場所 滋賀県東北部工業技術センター【長浜庁舎】 無料  
長浜市三ツ矢元町27-39

### 内容

#### ■午前の部

■見学ツアー 9:20～10:30

①プラスチック材料評価コース ②劣化評価コース

■特別講演 10:50～12:20

「プラスチック・ゴムの材料分析とトラブル原因検討と対策(前編)」

講師 (一財)化学物質評価研究機構 常務理事 大武義人氏

#### ■午後の部

■特別講演 13:20～14:50

「プラスチック・ゴムの材料分析とトラブル原因検討と対策(後編)」

講師 (一財)化学物質評価研究機構 常務理事 大武義人氏

■見学ツアー 15:10～16:20

①プラスチック材料評価コース ②劣化評価コース

■自由見学、「知財総合支援窓口」サテライト窓口の紹介

### ■問い合わせ先

ホームページの様式によりお申し込み下さい。

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

長浜庁舎 白井、田中 TEL 0749-62-1492

## ■ 強度試験編 (1) ■

### ■ コレってどれくらいの強さなの？

強度の測定は、安全性と経済性を兼ね備えた合理的な設計と使用の方法を見出す上で非常に重要かつ基本的な試験です。今回は、強度を測定する装置の中でも利用頻度の高い万能材料試験機を用いて測定できる強度試験についていくつかご紹介します。

万能材料試験機ではどのような強度試験ができるのか、試験の種類だけでなく、試験可能な強度にも限界があります。

**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！  
目的にあった測定方法を提案します。**



### ■ センターで測定できる強度試験

#### ● 引張試験

試験片が破壊応力、または伸び(ひずみ)が定めた値に達するまで、試験片を長さ方向に一定速度で引張った時に試験片にかかる力、およびひずみを測定します。得られた応力-ひずみ線図から、材料の強靭さや脆さなども把握することができます。

測定は図1のように治具で試験片をつかみ、下側を固定して上側を上向きに引張ることで行います。またワイヤーやロープなど、すべりやすい試料の試験を行う場合は、図2のようにケーブルチャック(ロープチャック)と呼ばれる直径50mm、または150mmの治具を用いて試験を行うこともあります。

#### 測定可能強度

- ・0.1N～10kN、または50kNまで(長浜庁舎)
- ・250N～250kN、または1000kNまで(彦根庁舎)

#### 測定参考規格

JIS K7161、7127 JIS L1085、1096  
JIS Z2241 等



図1 引張試験



図2 ケーブルチャック(直径150mm)での引張試験

#### ● 圧縮試験

試験片が破壊にいたるまで、または力もしくは圧縮変形量があらかじめ定めた値に達するまで、試験片を主軸方向に沿って一定の速度で圧縮した時に、試験片が受ける力を測定します。プラスチックでは、圧縮試験は純粋な高分子の特質を表し、引張試験は材料中の欠陥の特質を表す傾向にあると言われています。

測定は、図3のように圧盤という平滑な鋼製の部品で試験片をはさみ、下側を固定して上側から圧縮します。

#### 測定可能強度、および試料大きさ

- ・50kNまで、直径150mm以内の大きさ(長浜庁舎)
- ・250N～250kN、または1000kNまで(彦根庁舎)

#### 測定参考規格

JIS K7181 等

#### ● 曲げ試験

両端を支持台で支持した試験片の中央に一定速度で力を加え、試験片が破壊するか、または規定のたわみに達するまでたわませ、その間に試験片に負荷される力を測定します。土木建築物の橋梁から小さなプラスチックまで、外力がかかっているものには、



図3 圧縮試験

何らかの形で曲げ荷重がかかっているとされています。

測定は3点曲げ(図4)と4点曲げの2種類があります。試験片を支点で支え、上からポンチで押すことにより試験片を曲げます。

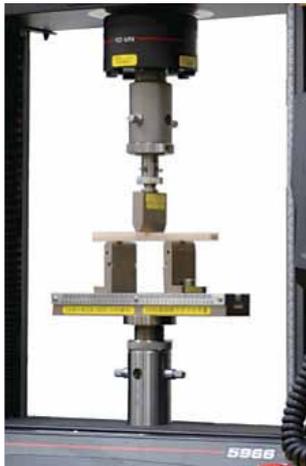


図4 3点曲げ試験

### 測定可能強度

- ・0.1N~5kN(長浜庁舎)
- ・250N~100kN(彦根庁舎)

### 測定参考規格

JIS K7171、7074、7017

## ●はく離試験

2枚の被着材による接着組立物のはく離抵抗を測定します。被着材の種類と組み合わせによって測定方法が異なります。

**90度はく離:**少なくとも一方の被着材がたわみ性をもつ2枚の被着材の接着組立物のはく離抵抗を測定します。接着面にほぼ垂直にたわみ性被着材の分離部分を通して力を加え、はく離していきます(図5)。



図5 90度はく離試験

**180度はく離:**一方がたわみ性、他方が剛性の2枚の被着材からなる接着組立物のはく離抵抗を測定します。被着面に実質上平行にたわみ性被着材の分離部分を通して力を加え、はく離していきます。

**T型はく離:**たわみ性被着材同士をT型に接着した試験物のはく離力を測定します。接着剤層と加えられた力の方向との角度は固定せず、はく離していきます。

### 測定可能強度

- ・0.1~10kN(長浜庁舎)

### 測定参考規格

JIS K6854、L1021、1085

## ●摩擦係数試験

同一素材、または他素材の上を滑らせた時の試料の滑り出し時および滑り時に要する力から静摩擦係数、および動摩擦係数を測定します。



図6 摩擦係数試験

同様に摩擦係数を測定する装置に

風合い試験機 KES-FB4 があり、こちらは人が指で試験料表面をなでた時の摩擦係数を想定しています。

### 測定可能強度

- ・0.1N~100N(長浜庁舎)

### 測定参考規格

ASTM D 1894

## ■ 万能材料試験機のご利用の流れ

まずはお気軽にお電話ください。

担当者が試料や測定の目的をお聞きし、試験片のサイズや個数、試験速度など試験内容の相談や使用機器の予約をいたします。



予約日に測定試料を持ってセンターにお越しください。



強度試験を行っていただきます。試験機の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)



## ■ 問い合わせ

繊維・高分子担当(長浜) 岡田、山田

TEL 0749-62-1492

機械・金属材料担当(彦根) 斧、深尾

TEL 0749-22-2325

## ■ バルブのいろは(3) -バルブの試験- ■

滋賀県に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があり、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。

そこで、本技術解説では 3 回にわたりバルブを取り上げます。前号までにバルブの構造と接続方法、材料を説明しましたが、最終回となる本号ではバルブの試験について取り扱います。バルブの製品としての品質、特性を保証するには試験・検査を行う必要があります。これらについて、以下に説明します。

### 1. バルブの検査

#### ■ 検査規格

バルブの性能・品質を保証するためには検査を行う必要があります。JIS で定められるバルブの検査規格には、以下のものがあります。

- (1) JIS B 2003 「バルブの検査通則」  
(対応国際規格: ISO 5208)
- (2) JIS B 2005-4「工業プロセス用調節弁-第 4 部: 検査及び試験」(対応国際規格: IEC 60534-4)

上記(1)では、構造、寸法、外観、材料、圧力の各検査について規定されています。また(2)では、外観、寸法、耐圧、弁座漏れ、性能などの検査について規定されています。

#### ■ 検査装置

外観や構造などの検査については、目視などで行います。寸法検査については、ノギスやマイクロメータなどを用いる事が多いですが、当センターに設備する三次元測定機などの精密測定装置を用いる事もできます。

材料の検査について最も基本となるものは、引張試験ですが、その他衝撃試験、硬さ試験などが行われます。これらについても、当センターの試験設備を用いることができます。

### 2. バルブの特性試験

前節では日常の検査方法について解説しましたが、開発段階においては、その特性が要求性能を満たしているかを実験により確認する必要があります。

バルブのはたらきは、弁体の開度(バルブ開度)を変えて流体の流れ易さを制御することにあります。ここで、バルブの流れ易さは容量係数で表され、容量係数とバルブ開度の関係を流量特性といいます。これらは、JIS B 2005-2 「工業プロセス用調節弁-第 2 部: 流れの容量」で規定されます。

#### ■ 容量係数

代表的な容量係数に以下の式で表される  $Cv$  値があります。

$$Cv = \frac{Q}{N} \sqrt{\frac{\rho/\rho_w}{\Delta p}}$$

ここで、 $Q$  は流量、 $\Delta p$  はバルブ上下流の差圧、 $\rho$  および  $\rho_w$  は使用流体および水の密度です。 $Q$  の単位に  $m^3/h$ 、圧力  $p$  の単位に  $kPa$  を用いた場合、 $Cv$  値を求めるための定数  $N$  は、 $8.65 \times 10^{-2}$  です。

また、容量係数には  $Cv$  値の他、 $Kv$  値、 $Av$  値などがありますが、それらの違いは定義された際の単位系によるもので、以下の関係があります。

$$Kv = 8.65 \times 10^{-1} Cv$$

$$Av = 2.40 \times 10^{-5} Cv$$

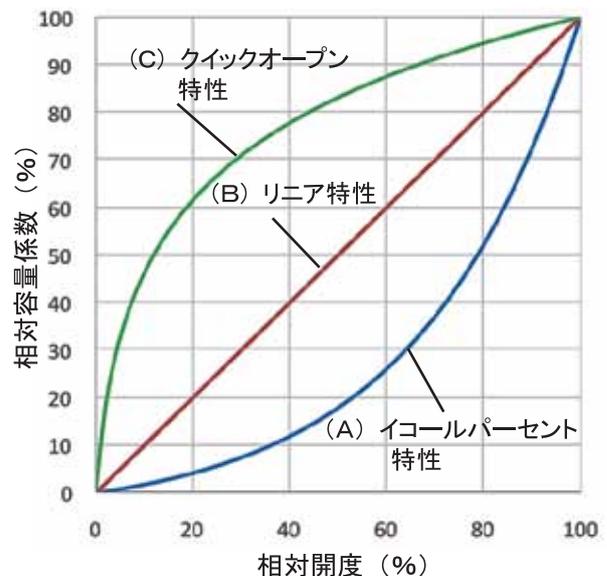


図1 固有流量特性線図

#### ■ 流量特性および固有流量特性

バルブ開度と容量係数の関係を流量特性といいます。また、バルブ全開時の開度と容量係数をそれぞれ 100%とした場合の相対的な流量特性を固有流量特性といい、バルブの最も基本的な流体制御性能を表します。固有流量特性線図の例を図 1 に示します。

図中(A)のイコールパーセント特性は、弁開度の増分と容量係数の増加比率が等しい特性で一般的な場合の流量調整に最も適します。(B)のリニア特性は 弁開度と容量係数が比例する特性で、配管抵抗が小さい場合の流量調

整に適します。(C)のクイックオープン特性は、弁の開き始めで容量係数が急激に変化する特性で、遮断弁や一斉開放弁などオン・オフ制御の目的に適します。

一般的なバルブでは、ボール弁やバタフライ弁は(A)、仕切弁や玉形弁(プラグ形)は(B)、玉形弁(円錐型)は(C)に近い特性を示します。

## ■ 損失係数

バルブの特性値としては容量係数が最もよく用いられますが、配管の特性評価や流体力学の分野では次式で表される損失係数  $\zeta$  がよく用いられます。

$$\zeta = 2 \Delta p / \rho v^2$$

ここで、 $v$  は流速です。

容量係数が流体の流れ易さを表すのに対して、損失係数は流体の流れ難さを表します。損失係数  $\zeta$  と容量係数  $Cv$  の関係は次式で表されます

$$\zeta = 21.38 D^4 / Cv^2$$

ここで、 $D$  は配管の直径を表します。

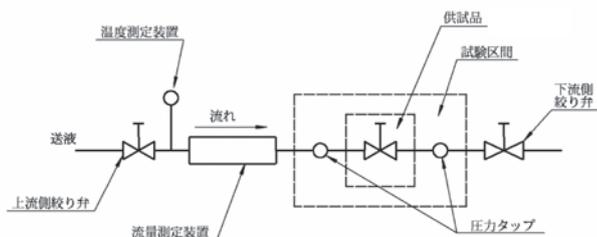


図2 流量試験システム

## ■ 流量特性の測定

流量特性は図2に示す構成の流量試験システムにより測定します。図2の試験システムでは、左端より送液を行い温度、流量、供試品(バルブ)上・下流の圧力を測定し、供試品の容量係数を求めます。なお、上流側絞り弁もしくは送液に用いるポンプの出力を調整することで流量を、ま

た下流側絞り弁を調整することで揚程あるいは配管抵抗に起因する下流圧を補償します。ただし一般には、流量や下流圧を変化させても容量係数は変化しません。

東北部工業技術センターの流量試験システム(バルブ性能試験装置)の外観、主な仕様を図3に示します。この設備では、呼び径 50A から 200A までの実験用配管を準備しており、最大流量 11m<sup>3</sup>/min(揚程 0m の場合)での実験が可能です。

## ■ キャビテーション係数

キャビテーションは、流れの中での流体の圧力差により泡が発生し短時間で消滅する現象で、バルブにおいては低開度で流速が大きくなった際に発生しやすいと言われています。キャビテーションは、その消滅時に弁体や配管に壊食(エロージョン)を引き起こすことが問題となります。

キャビテーションの発生し易さを表す指標にキャビテーション係数があります。キャビテーション係数にはいくつかの計算式がありますが、いずれも、流量試験システムを用いて求めることができます。

## 3. まとめ

これまで3回にわたって「バルブのいろは」と題してバルブに関する技術解説を行ってきました。

当センターでは、バルブの性能評価に欠かせないバルブ性能試験装置を始めとして様々な試験・研究設備を開放しています。ご関心がありましたら下記の問い合わせ先までお気軽に連絡を頂きますようお願いいたします。

## ■ 問い合わせ先

機械・金属材料担当(彦根) 深尾、酒井  
TEL 0749-22-2325



図3 バルブ性能試験装置

### 主な仕様

配管口径：50A ～ 200A  
直管距離：最大 7m  
最大流量：11m<sup>3</sup>/min(揚程 0m)  
4m<sup>3</sup>/min(揚程 25m)  
1.3m<sup>3</sup>/min(揚程 100m)

## ■ 開催行事のお知らせ ■

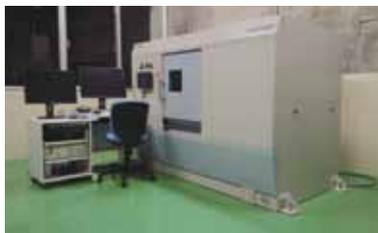
### ●当センター主催講習会のご紹介

今年度秋～冬にかけて当センターが開催する講習会についてご案内します。奮ってご参加ください。

#### ■國友塾 2 日間コース（基盤技術者養成研修）「X 線 CT 非破壊検査技術」

國友塾は、外部専門家による講義と当センター職員による実習を組み合わせた研修会です。

今年度は、製品の非破壊内部検査技術として X 線 CT 技術について実施します。講義では東芝 IT コントロールシステム株式会社様より講師をお招きし、**X 線 CT による非破壊内部観察の基本的な考え方から各種材料に関する検査方法について**、解説していただきます。実習では、**X 線 CT 装置実機を操作**していただき、本評価技術への理解度を深めていただきます。多くの方々のご参加をお待ちしております。



#### ●日時 平成 26 年 10 月 16 日(木)～17 日(金)

1 日目 講義 10 月 16 日(木)13:00～15:00

「X 線 CT 装置の基礎と応用例」

講師:東芝 IT コントロールシステム株式会社

2 日目 実習 10 月 17 日(金)(2 班制)

①10:00～12:00/②13:00～15:00

#### ●場所 東北部工業技術センター【彦根庁舎】

●定員 講義 40 名 実習 14 名 無料

#### ●問い合わせ先

機械・金属材料担当(彦根)深尾、今田、佐々木、安田  
TEL 0749-22-2325

#### ■機器利用講習会 「SEM の原理と上手な使い方」

当センターでは、公益財団法人 JKA の平成 25 年度競輪補助を受け、低加速走査型電子顕微鏡 (SEM) を導入しました。SEM は試料を数十倍から数万倍まで拡大観察することができ、表面形状の観察に威力を発揮します。またこの電子顕微鏡には、エネルギー分散型 X 線分析装置 (EDX) が備え付けられており、**試料の拡大観察とともに、元素の特定が可能**です。そのため、**各種材料のクレーム分析をはじめとした様々な評価に用いる**ことができます。

今回この**SEM の基本的な原理と操作方法**を学んでいただくための講習会を予定しております。初めて SEM を使われる方から、すでにお使いの方まで、ご興味をお持ちの方の参加をお待ちしております。



#### ●日時 平成 26 年 11 月 26 日(水)

13:00 ～ 17:00

●場所 東北部工業技術センター【長浜庁舎】 無料

●内容 講義形式による原理説明とデモ

※タイトルや日程は現時点の予定です。正式に決まりましたら、当センター HP やメルマガ IRCS News でご案内いたします。

#### ●問い合わせ先

環境調和技術担当(長浜)脇坂、白井  
TEL 0749-62-1492

#### ■平成 26 年度第 1 回繊維技術セミナー「小さな会社のブランドづくり」

繊維技術セミナーは、ものづくりとブランド力をテーマに、繊維に関する講演や織物の組織分解設計に関する実習などを行っているセミナーです。

本セミナーでは、今治タオルに関するプロジェクトのコーディネーターをされた富山達章氏(インタープランニング有限公司)をお招きし、**産地の技術力や品質を生かした商品開発やブランド開発**について、**地場産業が高付加価値産業に生まれ変わった事例**などについてご講演いただきます。

#### ●日時 平成 26 年 12 月 11 日(木)

15:00～17:00

●場所 東北部工業技術センター【長浜庁舎】

●定員 30 名 無料

#### ●問い合わせ先

繊維・高分子担当(長浜)岡田、山田  
TEL 0749-62-1492



## ■ 機器利用講習会「顕微 FT-IR」

東北部工業技術センター(長浜)では、今年度新たに顕微 FT-IR を導入し、以下の予定で機器利用講習会を開催します。

- 日時 平成 27 年 1 月中旬
- 場所 東北部工業技術センター【長浜庁舎】 無料
- 内容 FT-IR の原理、測定テクニック、導入装置による測定と解析のデモ
  - ・有機材料の同定
  - ・異物分析のテクニック
  - ・マッピング測定など

※講習会の日時など詳細は、12 月頃に当センターHPやメルマガIRCS ニュースでご案内いたします。

### ● 問い合わせ先

環境調和技術担当(長浜)平尾 TEL 0749-62-1492



## ■ オープンセンター

センターで保有する設備や技術を県内企業者の方々にご活用いただくために今年もオープンセンターを開催します。

今回は特別講演に(一財)化学物質評価研究機構の大武義人氏を講師に「プラスチック・ゴムの材料分析とトラブル原因検討と対策」を企画し、見学ツアーも行います。詳しくは、表紙ページをご参照下さい。

- 日時 平成 26 年 11 月 12 日(水) 9:10~16:30
- 場所 東北部工業技術センター【長浜庁舎】 無料
- 問い合わせ先

環境調和技術担当(長浜)白井、田中  
TEL 0749-62-1492

## ● 関連イベントのご紹介

### ■ 「青少年のための科学の祭典」 に出展します

「青少年のための科学の祭典」は、理科や数学あるいは科学技術といった分野の実験や工作を一同に集めて来場者に楽しんでもらうイベントです。

- 日時 平成 26 年 10 月 18 日(土)~19 日(日)
- 場所 滋賀県立大学交流センター  
(彦根市八坂町 2500)

### ● センターからの展示内容 「オリジナル消しゴムを作ろう」

### ● 入場無料

### ● 問い合わせ先

繊維・高分子担当(長浜)野上  
TEL 0749-62-1492

## ■ 「びわ湖環境ビジネスメッセ 2014」 に出展します

「びわ湖環境ビジネスメッセ」は、環境ビジネスにおける商談・取引を目的とした、日本最大級の環境産業総合見本市です。

- 日時 平成 26 年 10 月 22 日(水)~24 日(金)
- 場所 滋賀県立長浜ドーム(長浜市田村町 1320)
- センターの展示内容

### 「バイオマスからの電池電極材料の開発」

バイオマスから活性炭を作製し、電気二重層キャパシタ(EDLC)用の電極材料を開発しました。

### ● 問い合わせ先

繊維・高分子担当(長浜)野上  
TEL 0749-62-1492

## ● その他のお知らせ

### ■ 発明協会「知財総合支援窓口」 サテライト窓口開設のお知らせ

Webカメラにより、商品や部品を画面で確認しながら面談に近い感覚で特許相談ができます。

### ● サテライト窓口

#### 滋賀県東北部工業技術センター

(長浜庁舎、彦根庁舎)

相談時間:9:00~12:00、13:00~17:00

### ● 問い合わせ先

一般社団法人 滋賀県発明協会  
滋賀県栗東市上砥山 232  
(滋賀県工業技術総合センター別館 1 階)  
TEL 077-558-4040  
<http://www.chizai-shiga.jp/>  
E-mail/info@jiii-shiga.jp

## ■ 図書紹介 ■

### ■ 高分子材料のフラクトグラフィ



高分子材料の破損や破壊は、製造時・使用時の諸条件が複雑に絡まって生じることが多く、その解明は困難となることが多いことが知られています。本書は、測定機器、メカニズムのみならず実際の破面観察事例を交えて上記現象を多面的に解説しており、同解明の一助となる書籍です。

(2011年発行 成澤郁夫 監修 サイエンス&テクノロジー株式会社) 【長浜庁舎】

### ■ FORESEE Vol.12



豊富な写真とカラーサンプルで構成された、アトリーファッション発行のトレンドブックです。ファッションをはじめ様々な商品企画の手助けとなる、これからのトレンドを予測

するカラー、素材、ライフスタイルの情報誌です。  
(2013年発行 アトリーファッション) 【長浜庁舎】

### ■ 官能評価活用ノウハウ

#### 感覚の定量化・数値化手法



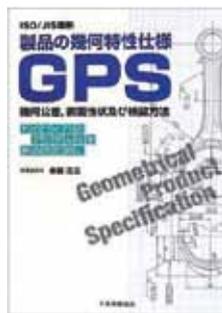
人のあいまいな感覚・嗜好を客観的かつ正確なデータで捉え、商品開発・品質管理・マーケティングの現場で使える手法を紹介しています。「テクニック編」と「事例編」があり、各社の評価事例が参考になる書籍です。

(2014年発行 寺田千春編 技術情報協会)

【長浜庁舎】

### ■ 製品の幾何特性仕様GPS

#### ものづくりのデジタル化を進めるために



自動車業界などでは、製品コストの低減や国際標準化を推し進めるため、幾何公差を用いた図面指示を積極的に導入されています。本書では、幾何公差方式の理解を深めるため、従来の寸法公差方式と対比し、幾何公差方式の必要性や、その解釈、評価方法などについて、解説されています。

(2012年発行 編集委員長 桑田浩志)

一般財団法人 日本規格協会) 【彦根庁舎】

※ここに紹介しました図書は、当センター図書室にあります。閲覧可能ですのでご利用ください。

## ■ 最新の滋賀県産業支援情報をお届けします ■

### メールマガジン「IRCS News」へ登録下さい

「IRCS News」は、滋賀県内の産業支援機関から、以下のセミナー・研修・講習会などのイベント情報や、補助金・認定制度・支援情報などの各種産業支援情報を電子メールで皆様にタイムリーにお届けするサービスです。

<産業支援情報例>

- 県や支援機関が主催するセミナーや講演会のご案内
- 技術や経営に関する研修や講習会のご案内
- 製品開発や販路開拓への補助金のご案内
- 産業財産権(特許、実用新案、商標、意匠)に関するセミナーや相談会のご案内 など

登録のお申し込み手続きは簡単! もちろん無料です! <http://www.shiga-irc.go.jp/info/ircsnews/>

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

