

TECHNO NEWS

テクノニュース

Contents

- (1) 所長就任挨拶 1
- (2) 利用・活用シリーズ 2
 - ・共同研究のご案内
- (3) 技術解説シリーズ 3
 - ・金属材料の粒界強化
 - ・プラスチック材料の機能化
- (4) 研究・技術支援紹介 5
 - ・高付加価値テキスタイルの開発支援
- (5) 開放機器紹介 6
 - ・成分分析機器
- (6) 新事業紹介 7
 - ・感性価値創造支援事業
- (7) 図書紹介 7
- (8) スタッフの紹介 8

2008/6 Vol.34



就任のご挨拶

滋賀県
東北部工業技術センター

所長 河村 安太郎

本年4月、滋賀県東北部工業技術センター所長に着任しました。もとより微力ではございますがセンター所長として責務を果たすべく、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。

当センターは、本県の工業技術振興の拠点として、地域に密着した研究開発、技術相談、各種試験分析など総合的な支援を行うことにより県内企業の技術力向上と発展を図ることを使命とし、「あなた（貴社）の技術を応援します」を合い言葉に、日々支援業務を行っております。

さて、現在進められている滋賀県産業振興新指針の改訂において、近年のグローバル化の加速、人口

減や少子高齢化の進行、環境問題の深刻化、価値観の多様化など、産業を取り巻く社会・経済状況の急速な変化に対応し、活力ある滋賀の未来を創造するため、これまで築いてきた産業基盤をより一層強化していくことが求められています。

私どもセンターは、これらの産業基盤の強化を技術面でサポートし、ものづくり技術の高度化、福祉環境関連等の新規成長産業分野の技術支援、感性価値の創造支援、地域産業の技術支援や技術人材育成などを積極的に推進するとともに、地域の産学官連携による共同研究やそのコーディネートなども積極的に行い、みなさまの期待に応えられるよう業務を進めていきたいと考えております。

なお、県財政が厳しい状態にある今日、地方財政と地元雇用を支える県産業の振興は重要さを増しており、その一端を担う工業技術センターの役割も重みを増してきていると考えています。

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。

■ 共同研究のご案内 ■

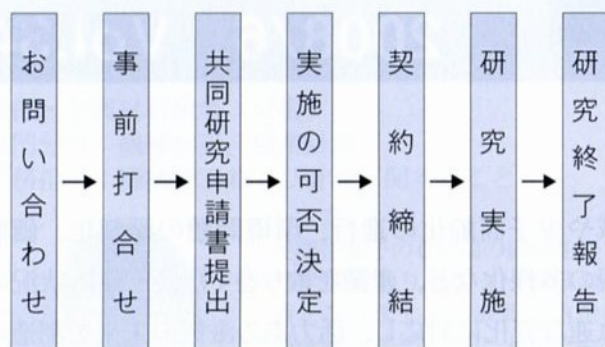
ー 東北部工業技術センターと一緒に研究開発を行いませんか？ ー

■ 共同研究制度とは

企業が単独では実施困難な研究開発課題について、企業と当センターとが人材・技術・機器・経費等の面で連携・協力することにより課題の解決を図り、新商品や新技術の開発に結びつけるとともに、企業の技術開発力の強化や人材育成を図ることを目的とする「共同研究」制度を設けています。

センターとの共同研究から発展して、国等の外部資金による研究委託事業、補助事業等に採択されるケースもあります。ぜひ本制度をご活用下さい。

■ お問い合わせから、申請、契約、研究終了までの流れ



■ 制度の概要

【共同研究者】

共同研究が可能なのは、原則として滋賀県内に事業所等を有する企業および団体の方です。研究課題解決のためには、大学や他の試験研究機関、複数の企業が参加することも可能です。

【募集期間】

随時募集しています。当該技術の担当者でご相談のうえ、共同研究申請書をご提出下さい。

【研究期間】

共同研究契約締結の日から当該年度末（3月末日）までとします。ただし、研究開発課題が残っている場合は、翌年度新たに共同研究申請書を提出し、引き続き共同研究を実施することができます。

【研究の実施】

それぞれの分担課題を決定し、お互いに連携しながら研究開発を行います。

【経費の負担】

各々が担当する分担課題の研究に要する経費をそれぞれが負担します。また、企業の方の分担課題に関して、センターの機器を設備使用された場合は、所定の設備使用料が必要となります。

【知的財産権等】

共同して発明を行ったときは、協議のうえ権利の持分を定め、共同で特許出願を行います。この場合、予め共同出願契約を締結します。なお、共同研究であっても独自の発明を行ったときは、あらかじめ相手方の同意を得て、単独で特許を出願することができます。

【優先実施権】

共同出願した共有の特許については、共同研究終了の日から5年を超えない範囲で優先的に実施することができます。

【成果の公表】

原則として公表とします。ただし、業務の都合等によっては優先実施期間中に限りその全部または一部を公表しないことができます。

■ 今までに行った共同研究課題の事例

- ・ 切削工具用 c-BN 薄膜に関する研究
- ・ プラスチック系一般廃棄物からの商業用の園芸プラスチック製品の商品化と販売に関する研究
- ・ 環境対応型非鉄金属鑄造技術に関する研究開発
- ・ 樹脂劣化検知ラベルに関する研究
- ・ 布団の形状による快適性への影響に関する研究
- ・ 色彩デザインを活用した家具の開発
- ・ 廃棄天然資源の再利用に関する研究

等多数実施

■ お問い合わせ先

繊維・高分子担当 （長浜） 松本

TEL 0749-62-1492 FAX 0749-62-1450

機械・金属材料担当 （彦根） 中川

TEL 0749-22-2325 FAX 0749-26-1779

金属材料の粒界強化

はじめに

金属材料は古くから使用されており、特に近年では構造物材料等に多用され、日常生活において欠くことのできない材料となっています。

一般に金属材料は強くなるほど脆くなると言われており、強度と靱性を兼ね備えた材料が求められています。金属材料の基本的な強化方法としては、固溶強化、転位強化、粒界強化、析出強化があります。このうち、粒界強化だけが強度と同時に靱性が向上する好ましい特徴を有しているため、ここでは粒界強化について説明します。

粒界強化とは

粒界強化とは、結晶粒を小さくすることで室温における強度を向上させる方法です。結晶粒径 d と降伏強度 σ との間には (1) 式のホール・ペッチの関係が成り立ちます。

$$\sigma = \sigma_0 + k d^{-1/2} \quad (1)$$

ここで、 σ_0 : 単結晶の強さ、
 k : 材料の種類により決まる定数

図1に示すように粒径が微細化するほど強度が向上することがわかります。(1)式は金属の種類によって粒径依存性 (k 値) が異なり、図1に示すように k 値は鉄では大きくアルミニウムでは小さくなります。これは k 値が剛性率の関数によるものであり、鉄鋼材料は、結晶粒微細化の強化が著しい材料です。また、(1)式は超微粒になれば成立しなくなりますが、粒径が $0.2 \mu\text{m}$ 程度までは成立します。通常の金属材料は粒径が数 $100 \mu\text{m} \sim 10 \mu\text{m}$ であり、実用的には (1)式で考えて差し支えありません。

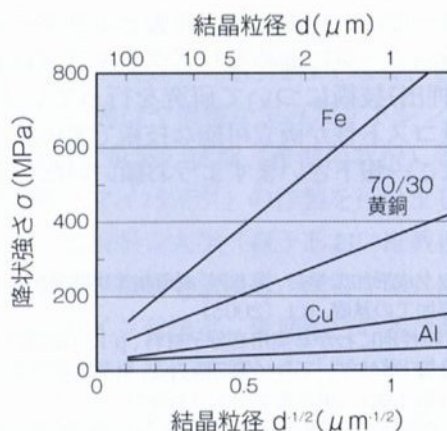


図1 種々の金属・合金のホール・ペッチの関係

材料特性として硬さがよく使われますが、種々の近似式があるように硬さと引張強さとは比例関係があり

ます。粒界強化により、結晶粒を微細化すれば引張強度が増加し、硬さも増加することがわかります。

先にも述べたように粒界強化は靱性の向上につながります。靱性を評価する方法としてシャルピー衝撃試験があり、中央部に規定のノッチを加工した試験片を両端で支持し、切欠き部の背面をハンマーにより衝撃を与え破断するものです。このとき、高温側では延性破壊で衝撃値は高くなりますが、ある温度以下では脆性破壊となり急激に衝撃値が低下します。この急激に衝撃値が低下する温度を遷移温度と言います。図2に低炭素鋼のフェライト粒径変化に伴う遷移温度を示します。ホール・ペッチの関係にしたがい、結晶粒を微細化すると遷移温度が低温側に移行し靱性が向上します。

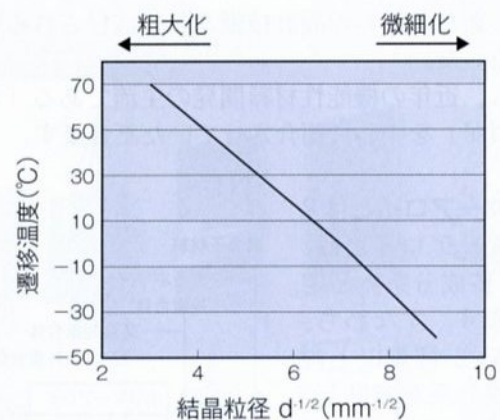


図2 フェライトの粒径と遷移温度との関係

このように、結晶粒を微細化することにより強靱化が図れることが理解していただけたと思います。

当センター

当センターでは、材料試験機器として引張試験機・シャルピー衝撃試験機・硬さ試験機など、また組織観察機器として研磨機・顕微鏡などを有しており、種々の特性を測定することが可能です（有料）。興味をお持ちの方はご一報下さいますようお願いいたします。

文献

- 1) 牧正志：熱処理, 45, p201 (2005)
- 2) 門間改三ら：構成金属材料とその熱処理, 日本金属学会
- 3) 日本金属学会編：鉄鋼材料
- 4) 日本熱処理技術協会：熱処理ガイドブック

問い合わせ先

機械・金属材料担当（彦根） 所

TEL 0749-22-2325 FAX 0749-26-1779

■ プラスチック材料の機能化 ■

■ プラスチック材料の分類と概要

プラスチック材料は、「軽い」、「成形が容易」、「さびない」など多くの長所を有しており、工業用材料、包装資材用材料、日用品などに多用され、近代社会の必須素材となっています。その生産量の多くを占める熱可塑性樹脂は、その耐熱性により、汎用樹脂、エンブラ、スーパーエンブラに分類され、用途によって使い分けられてきました¹⁾。

しかし 1980 年代以降、分子設計手法による新たなポリマーの創出に陰りが出てきました。仮に新しいプラスチック材料が生まれても、すでに市場展開されている多彩なポリマー材料とコストパフォーマンスで太刀打ちできなくなってきたのです²⁾。

そこで、既存の多様なポリマー同士を融合して、安いコストで複合特性に優れた材料を創出するアロイ化技術が、新たな材料の設計技術として注目されるようになりました。

今回は、近年の機能性材料開発の主流である「ポリマーアロイ」を中心に紹介させていただきます。

■ ポリマーアロイとは？

ポリマーアロイとは、「高分子多成分系」と定義されます。すなわち、高分子を 2 種類以上含んだ多成分系を意味し、ブロック共重合体、グラフト共重合体などの共重合体のほか、ポリマーブレンドが含まれます(図1)³⁾。中でも、新材料開発には「ポリマーブレンド」が用いられることが多くなっています。

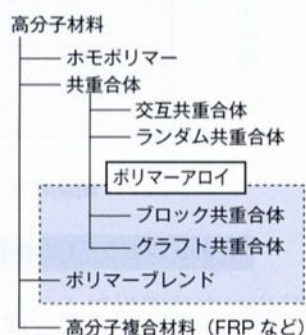


図1 高分子の分類

コストパフォーマンスに優れた機能性材料の設計には、

- (1) ベース樹脂に汎用樹脂を用いる
 - (2) 付与したい特性(耐熱性など)を有する機能性樹脂(エンブラ、スーパーエンブラなど)を選択する
 - (3) 両者をアロイ化(≒ポリマーブレンド)し、界面*・相構造などを制御する
- などの手順を踏むことが一般的です。特に(3)の界面制御は材料設計技術の重要ポイントになることが多いため、後の項で記述します。

※二つの相が接するとき、その二つの相の間にできる境界面のこと⁴⁾

■ 界面制御の重要性

「界面制御」の重要性について説明します。要求特性に応じたブレンドポリマーを選択しても、両者の界面接着力が弱いと、得られた材料は脆く・弱くなって

しまい(図 2)、場合によってはベース樹脂よりも性能が低下してしまうこともあります。これを回避し、狙った材料を設計するには、「界面接着力の強化」を行うことが重要となります。



図2 界面接着力が弱い例(脆い材料例)

■ 相溶化剤の役割と種類

ポリマーブレンドにおける界面接着力を強化するため、「相溶化剤」がよく用いられます。これは、ブレンドする両者と仲がよい(親和性の高い)成分を有し、いわば両ポリマーの接着剤に成りうる材料です。例えば、ポリマー Pa と Pb をブレンドする場合には、①Pa と Pb のグラフトポリマー、②Pa と Pb のブロックポリマー、③Pa または Pb と反応する官能基を含有するポリマーなどが挙げられます(図 3)。どの相溶化剤を選択するかは、ブレンドしたいポリマーの構造や組み合わせによって多種多様であり、材料開発者が最も苦勞するポイントです。すなわち、「ポリマーブレンドによる新材料開発=いかに優れた相溶化剤を選択できるか」と言っても過言ではありません。

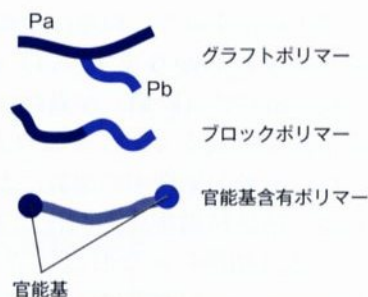


図3 相溶化剤の構造例

■ 当センターの取り組み

当センターでは、相溶化剤の作製とポリマーブレンドを押出機内で一気に進めるリアクティブプロセッシング(反応押出)技術について研究を行っています⁵⁾。生産性と低コスト性が両立可能な技術ですので、興味のある方はご一報下さいますようお願いいたします。

文献

- 1) プラスチック成形加工学会, 第5回「成形加工実践講座シリーズ」高分子成形加工の基礎, p.1 (2005)
- 2) 井出文雄, 特性別にわかる実用高分子材料, p.12 (2002) .
- 3) 高分子学会編, ポリマーアロイ第2版, p.2, 東京化学同人(1993).
- 4) 化学辞典(第1版), 東京化学同人(1994) .
- 5) T. Kanzawa, Polymer Preprints Japan, Vol.56, No.2, pp.5634 (2007) .

■ 問い合わせ先

環境調和技術担当(長浜) 神澤

TEL 0749-62-1492 FAX 0749-62-1450

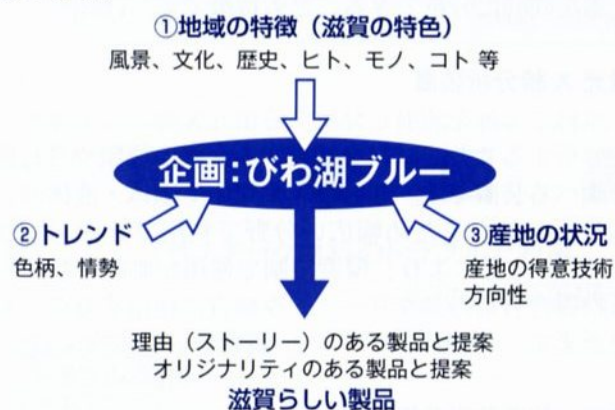
■ 高付加価値テキスタイルの開発支援 ■

地域産業において高付加価値とはどのようなモノ（価値）でしょうか。やみくもにトレンド情報や新技術だけを追いかける事は、地域の特性や技術の伝承を薄らげてしまっていないでしょうか。差別化、高付加価値を唱える中、本当にその地域、企業にしか提案出来ないモノとは何なのか、企画から製造、提案を通して自分たちの特色、価値について検証しました。

■「滋賀らしさ」を活かした製品開発、提案

センターでは滋賀県の特産や風景の画像を撮影、そこからインスピレーションする「色」を製品やプレゼンテーションに活用する方法を提案しています。技術支援を行っている湖東繊維工業（協）でも様々な方法で活用されていますが、今回は「滋賀の色」の活用編として、びわ湖の画像からインスピレーションした「ブルー」をテーマにした開発支援を行いました。

滋賀県「らしさ」を表現するために下図の内容を考慮します。



①地域の特徴（県内で開催されるイベント等も含め、今回は全国豊かな海づくり大会をアイデアソースとした）②トレンド（色柄の流行だけでなく、容器包装リサイクル法の施行や情勢が生みだすトレンド）。そして、③取り組む企業の状況（産地の状況）等を検討した結果、鞆「マイバッグ」の作製を行いました。

作製は、滋賀県立大学（森下あおい准教授）にデザイン、縫製等の指導を依頼し、産官学の共同研究により2つのデザインを決定。産地組合の各企業がそれぞれの感性、素材、技術特徴から「びわ湖ブルー」のマイバッグを作製しました。これらの試作製品は「全国豊かな海づくり大会」の期間に併せ、会場近くにて展示発表しました。

ディスプレイにおいても当センターのデザインシステム（大判プリンタ）のダイレクトプリントクロスを

使用し、びわ湖の風景をテキスタイルデザインにした製品を展示し、「びわ湖」「環境」「産地素材（らしさ）」を考慮し、モノにも展示にもストーリー（理由）を持たせた、「魅せる」展示を行いました。



滋賀の色プロジェクト2 「びわ湖ブルー」展
2007.11 コラボしが21(大津市)

■ 今後の取り組み

これらのバックは会場でのアンケート調査やモニターテストを経て、同組合より販売されます。

「滋賀の色」は製品や展示に理由（ストーリー）を与え、効果的な提案を行うためのアイデアソースです。滋賀に居る誰もが簡単に取り組みます。

貴社から生みだされる製品にもそれぞれに理由（ストーリー）があります。滋賀県の企業だからこそ出来る製品開発や提案方法により差別化、オンリーワンの製品、企業を目指してみませんか。

■ 問い合わせ先

繊維・高分子担当（長浜） 小谷

TEL 0749-62-1492 FAX 0749-62-1450

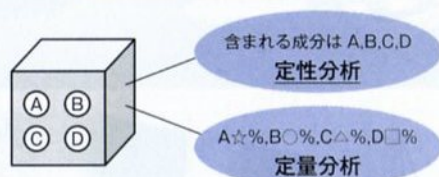
■ 成分分析機器 ■

■「成分分析」とは…

成分分析とは、その名の通り対象に含まれている成分(元素、化合物など)を分析することです。大別すると「そこに何があるのか」を調べる「定性分析」と「その成分の量・濃度」を調べる「定量分析」に分かれます¹⁾。

定量分析は、対象物の濃度が、10%単位までの成分を調べる「主成分分析」と%未満から ppm(百万分の1)~ppb(10億分の1)のごく微量な成分を調べる「微量分析」に分けることができます。最近では製品に対する品質要求が高まり、RoHS 指令や WEEE 指令が施行(2006/7~)されるなど、含まれている主要な成分はもちろんのこと、有益・有害な微量成分の分析が必要とされる機会も増えてきています。

定性分析と定量分析



今回は、当センターに保有する成分分析機器を紹介いたします。

X線マイクロアナライザ (EPMA)

電子線を試料表面に照射し、発生する元素固有の特性X線を検出して、試料表面に含まれる元素を調べることができる装置です。

本装置は μm オーダーの微小部分について、どのような元素が存在するか調べることができます。また、元素が二次元的にどのような分布をしているかを調べることができます(面分析)。分析は原則的に非破壊で行うことができます¹⁾。

本装置付属の SEM 像観察により、試料表面の付着物・変色なども位置を確認しながら分析することができます。微小領域の解析に有効です。(長浜、彦根)

フーリエ変換赤外分光光度計 (FT-IR)

樹脂や油など、有機化合物の構造を解析する分析装置で、異物や材質を調べることができます¹⁾(一部、無機物の測定も可能です)。本装置は、数十 μm 角の微小物の測定が可能な「顕微赤外ユニット」や、一般的な分析法である透過法が困難な試料や表面分析・深さ方向の分析が可能な「ATR(全反射測定)ユニット」を備えており、様々な形態の試料に対応ができます。また、未知試料を PC でライブラリ検索し、定性する機能も備えております。(長浜)

ガスクロマトグラフ質量分析装置 (GC/MS)

試料中に含まれる様々な有機化合物を分離し、質量

スペクトルを測定することにより、分離された化合物が何であるか(定性)を調べることができます。また、分離ピークの面積を比較することにより定量を行うことができます。GC/MS はあらゆる分野で微量成分の測定に用いることができます²⁾。(長浜)

液体クロマトグラフ (HPLC)、イオンクロマトグラフ

これらのクロマトグラフは、試料溶液中に含まれる物質を分離する装置です。それぞれ、液中に溶解している「有機物や分子量の異なる高分子」と「陽イオン、陰イオン」を分離分析し、定量することができます。HPLC は水、クロロホルム、DMF などが使用できます。(長浜、彦根)

ICP 発光分析装置

分析対象物質を溶媒に溶かし、それをプラズマ炎中へ噴霧し、発光した光の波長と強度を測定することにより、分析対象物質の中に、どの元素がどの位含まれているかを調べます。主に金属元素について有効であり、ppm、ppb オーダーの定量が可能です。また、多元素を同時に分析できることも特徴です。(彦根)

蛍光 X 線分析装置

試料に X 線を照射し発生する蛍光 X 線のエネルギーを分析することで試料を構成する元素の種類や含有量を調べる装置です。非破壊・大気中で固体・液体の元素分析ができるため幅広い分野で利用でき²⁾、RoHS や ELV などにより、環境規制で使用が制限されている物質含有量のスクリーニング検査に使用することもできます。(彦根)

グロー放電発光分析装置

試料(陰極)との間で、グロー放電プラズマを発生させ、含有元素特有の発光スペクトルを計測することで、簡単かつ迅速に深さ方向の元素分析を行うことができます。また試料表面をスパッタリングしながら測定することで、深さ方向の多元素プロファイルが得られることも大きな特徴です。(彦根)

センターでは、今回ご紹介しました機器の他にも多数の機器を開放しております(ホームページで検索が出来ます)。

機器によっては前処理などが必要な場合もございます。機器の使用に限らず、分析方法などのご相談についても気軽に御相談ください。

参考情報

- 1) (財) 神奈川科学技術アカデミー HP
- 2) (株) 島津製作所 HP

■ 感性価値創造支援事業 ■ 滋賀から発信 ～感性産業の創出に向けて～

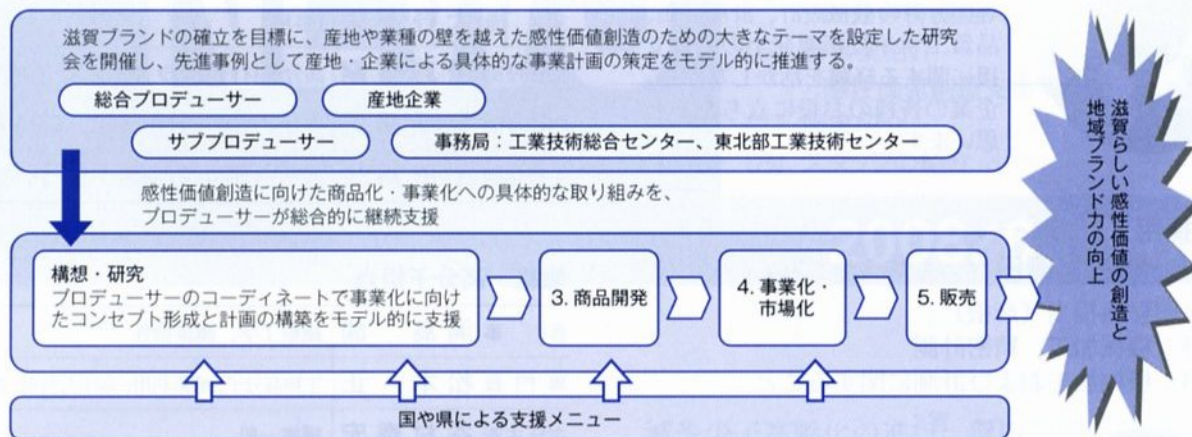
感性産業とは、地域の企業・人々が、生活者の感性に訴える商品・サービスを創出しようとする経済活動のことを言います。成熟した経済社会において商品の付加価値化を進めていくためには、機能・性能・価格というこれまで重視されてきた価値とは違う、消費者が商品の持つこだわりや物語性などに共感や感動することから生まれてくるような感性的価値に着目した取組が求められ

ています。滋賀県ではこうした新しい感性あふれる製品開発を支援します。

■ 問い合わせ先

繊維・高分子担当（長浜） 小谷

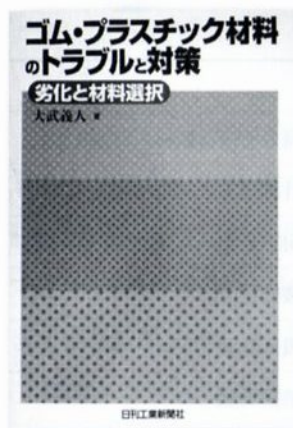
TEL 0749-62-1492 FAX 0749-62-1450



■ 図 書 紹 介 ■

■ 「ゴム・プラスチック材料のトラブルと対策

～劣化と材料選択～



（MARC データベースより）
トラブルは貴重な「実用試験」。新たな商品開発に有効活用したいもの。多様な分野の設計技術者、開発担当者、品質管理者に役立つよう、実際に生じているトラブルをベースに、使われているポリマーの特徴・欠点などを解説。

（担当者より）

製品カタログやスペック表からはなかなか気づき難い、各種ポリマーの欠点・短所からトラブルの原因を鋭く考察している、技術者必携の一冊です。

（2005年発行、大武義人著、日刊工業新聞社）

■ 「人間工学ガイド 感性を科学する方法」



本書は、社会に存在する人やモノに対する興味や問題をそのまま題材にしてそれを評価し、解明するために必要な手段を解説しています。「人間の感性」という曖昧なものを数値化する手段として、官能（主観）評価手法〔人の感覚を評価する方法〕、他覚的（客観的）評価手法〔人の行動を評価する方法〕、複合評価手法の3つのカテゴリの中から計10個の手法を紹介しています。

テーマ設定、実験準備、実験、解析、結果・考察と具体例が書かれており、初めて人間工学的手法を利用する人にも取り組みやすい工夫がされた一冊です。

（2004年発行、福田忠彦研究室編、株式会社サイエンスティスト社）

スタッフの紹介

■ 転入

専門員 酒井 一昭 (さかい かずあき)

機械・金属材料担当 (彦根) (前:滋賀県工業技術総合センター)

専門分野: 機械設計、計測評価、品質工学

業務担当: 強度評価、自動化・制御技術、
流体技術に関すること等



一言:

産業支援プラザ、新産業振興課、総合センターを経て、10年ぶりに当センターへ戻ってきました。専門分野の機械設計、計測評価、品質工学や技術開発上の各種支援に関する経験を活かしながら、企業の皆様のお役に立ちたいと思います。

■ 新規採用

主任技師 今田 琢巳 (いまだ たくみ)

機械・金属材料担当 (彦根)

専門分野: 機械加工、精密計測

業務担当: 機械加工および計測に関すること



一言:

民間企業での6年間の経験を経て昨年10月よりセンター職員の一員となりました。滋賀県内企業の産業技術の発展に少しでも貢献できるよう、今後、努力を積み重ね、皆様と共に課題に挑戦していきたいと思います。

技師 斧 督人 (おの まさと)

機械・金属材料担当 (彦根)

専門分野: 材料力学、材料強度学、セラミックス材料、金属工学

業務担当: 金属分析に関すること



一言:

大学ではセラミックス材料の信頼性保証に関する研究を行っていました。県内産業の技術支援に代表されるセンターでの業務は幅広い知識が必要になることと思いますが、日々研鑽を重ね、皆様のお役に立てるよう努力したいと思います。

■ センター職員の専門技術分野

所 長	河村安太郎	機械工学
次 長	北川 光明	(事務)

環境調和技術担当

主任専門員	宮川 栄一	高分子材料、有機化学
副 主 幹	中村 清美	(事務)
主 査	大野 美栄	(事務)
主任技師	中島 啓嗣	高分子材料、プラスチック、有機分析
主任技師	神澤 岳史	高分子合成・改質・加工、高分子構造
主任技師	土田 裕也	高分子合成化学、有機合成化学、吸着技術

繊維・高分子担当

参 事	浦島 開	繊維工学、繊維物性
専 門 員	松本 正	生物高分子、酵素利用、高圧力利用、物理化学
主任主査	谷村 泰宏	繊維一般
主任主査	三宅 肇	高分子材料、複合材料、繊維化学
主任主査	小谷 麻理	テキスタイルデザイン、クラフトデザイン
主任技師	石坂 恵	繊維・被服科学
技 師	岡 幸子	繊維・資材等試験

機械・金属材料担当

参 事	中川 貞夫	繊維機械
主任専門員	阿部 弘幸	分析化学、高分子複合素材、環境化学
専 門 員	酒井 一昭	機械設計、計測評価、品質工学
主任主査	所 敏夫	金属工学、粉末冶金
主任主査	今道 高志	材料物性、微細加工
主任主査	佐藤 眞知夫	材料物性、流体計測
主任技師	今田 琢巳	機械加工、精密計測
技 師	斧 督人	材料力学、材料強度学、セラミックス材料、金属工学

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

TEL:0749-62-1492 FAX:0749-62-1450

機械・金属材料担当

〒522-0037 彦根市岡町52

TEL:0749-22-2325 FAX:0749-26-1779