

TECHNO NEWS

テクノニュース

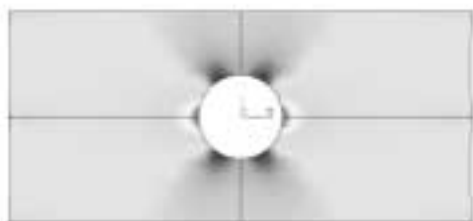
Contents

- (1) 利用活用シリーズ 1
CAE解析の利用
機器活用例 (異物の組成分析)
温度・熱的性質を測る設備の紹介
- (2) 研究紹介 6
リアクティブプロセッシングによる
汎用ポリマーの高機能化
- (3) お知らせ 7
びわ湖環境ビジネスメッセ
技術普及講習会
研究発表会
機器利用講習会
全国繊維技術交流プラザ
- (4) 図書紹介 8

2006/10 Vol.29

【利用活用シリーズ】

■ C A E 解析 の 利 用 ■



(例) 穴付き板の応力集中



(例) 樹脂被覆された発熱体の伝熱解析

CAE解析

CAE解析はComputer Aided Engineeringの略でコンピュータ支援による解析を意味しています。元来はコンピュータを用いた設計・開発支援全般を意味していましたが、現在ではCAE解析ソフトを用いた数値解析シミュレーションを指すことが一般的です。

CAE解析でのシミュレーションには、構造解析、流体解析、振動解析、電磁場解析、音響解析等があります。ひとつの解析ソフトでこれら全ての解析が行えるのではなく、各ソフトによって解析可能な内容は異なります。

CAE解析の目的

製品の評価を行う場合、可能であれば実試験を行うのが最も理想的です。しかし、以下の理由等により実試験の実施が困難な状況のとき、CAE解析によるシミュレーションが非常に効果的です。

・類似型が多い

サイズ違いの製品が数多くある場合、CAE解析によるシミュレーションを活用することで効率よく製品の評価が行えます。このような場合、ひとつの製品に対して実試験とシミュレーションを行い、その結果が一致することを確認した上で他サイズの製品の数値解析シミュレーションへ展開することで、解析結果の信頼性が向上します。

・試作品の作成が困難

船舶等のように非常に大きい製品では試作による性能評価は時間や費用が莫大であり現実的ではありません。このような製品ではCAE解析シミュレーションにより十分に性能を評価しておくことで、試作レスの設計開発が可能となります。

・開発サイクルが早い製品

試作と実試験の繰り返しによる開発は時間がかかり、開発期間が長期化します。CAE解析で設計値を追い込んでいくことで開発タイムを大幅に短期化することが可能となります。

CAE解析の流れ、および注意点

CAE解析の流れは以下のようになります。

1. 解析モデルの作成
2. 解析の条件設定と実行
3. 解析結果の確認

この中で重要となるのが解析条件の設定です。CAE解析ソフトは高精度な数値計算により解析結果を導きますが、解析条件の妥当性については評価できません。そのため、得られた解析結果の取り扱いには注意が必要です。

基礎的な事例としてテーブルの応力解析を紹介します。解析モデルを図1に示します。鉄製のテーブルに50kgのおもりを乗せたときの応力分布を解析します。解析条件の設定として、テーブルの足が地面に接しているため図1左のようにテーブルの足をXYZ方向に固定してしまいがちです。しかし、実際にはテーブルの足は横方向には固定されていないので正しい解析条件は図1右のようにZ軸のみを固定となります。

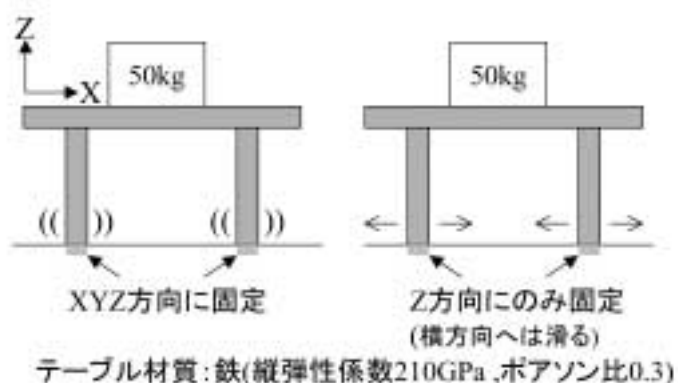


図1. テーブルの強度解析条件

それぞれの解析条件でシミュレーションを行った結果が図2と図3になります。解析条件の違いにより、計算結果の最大応力は図2では0.94N/mm²、図3では0.49N/mm²と倍近く異なっていることがわかります。また、最大応力がかかっている箇所も図2では足の付け根部分に対して図3ではテーブル中央と解析条件によって異なります。

誤った条件設定で解析を行うと、製品の強度が大幅に過剰になったり、もしくは足りなかったりと最適な



図2. XYZ方向に固定した解析結果



図3. Z方向にのみ固定した解析結果

設計値が得られません。そのため、CAE解析を用いるときには、設定した解析条件とその解析結果が誤っていないか十分に検証する必要があります。

解析条件の設定にはCAE解析ソフトへの慣れも必要ですが、当センターではCAE解析ソフトの基本操作から解析条件の設定までご相談させていただきますので、CAE解析の利用を希望される際には相談下さい。なお、当センター所有のCAE解析ソフトの仕様は表1の通りです。

解析ソフト	ANSYS
解析内容	構造解析、流体解析、伝熱解析
読み込み可能なCAD形式	IGES、SAT、parasolid

表1. CAE解析ソフト仕様

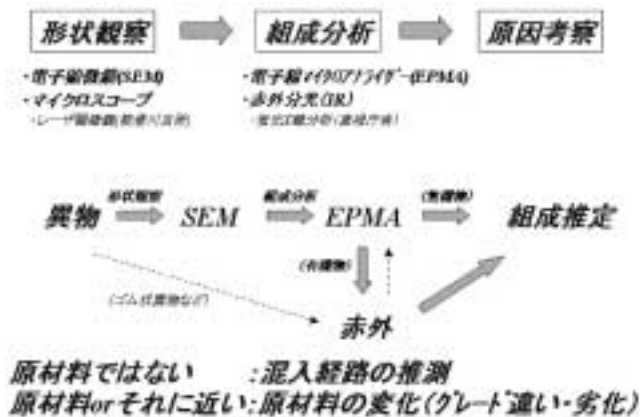
問い合わせ先

機械電子・金属材料担当(彦根) 井上、大西
TEL 0749-22-2325 FAX 0749-26-1779

■ 機器活用例（異物の組成分析） ■

本コーナーでは、製品や製造工程から見つかった異物や不具合の要因分析を目的に来所されるお客様のための、当センター保有の分析機器の活用方法についてご説明します。

異物解析の流れ



異物解析の流れ

一般的には上図に示すように、形状観察から始まり、組成を分析して、その結果を基に原因を考察します。特にシャフトの折損等、破断面の解析を行う場合や、微小な異物を解析する場合、SEM観察が重要となります。

続いてEPMA（SEMに付属）により定性分析を行います。EPMAでは、SEMで観察している表面数μmに存在する元素を検出することができます。樹脂の表面を観察し、発見した異物の組成がC・O・Caの場合、フィラーとして炭酸カルシウムを用いていれば、恐らく未分散のフィラーの塊であるという結果が推測できます。但し、異物が有機物の場合は、塩ビ（PVC）やテフロン（PTFE）等の場合を除き、C（炭素）とO（酸素）しか検出されませんので、FT-IR（赤外）分析に進みます。

赤外分析では、センター保有のライブラリデータより、有機物の種類をある程度推測できます。例えばPE・PP・PET・PS・ナイロン等です。但し、ライブラリデータは基本的に純品のものであり、異物は殆どが2種以上の物質の混合物であるため、一般的に解析は困難です。また、化学構造が同様のもの（例：綿と紙とセロテープ【いずれもセルロース】、ナイロンと皮膚等タンパク質【双方ともアミド結合含有】）は、赤外測定だけでは判別できません。

このようにして組成を推定し、それが原材料ではない場合は混入経路を推測します。原材料もしくはそれに近い組成である場合、原材料の変化（劣化やグレード違い）を疑います。

異物が原材料では無い場合

検出元素別に推定物質と《供給源》を例示します。

F

フッ素ゴム《パッキンの切れ端など》

テフロン樹脂《テフロン部品（弁体等）》

Si

シリコングリス《ロール軸受けグリス漏れ・ポンプ油漏れ・フランジやパッキン用のグリスが混入》

石・砂（SiO₂として）《大気中の埃など》

Ca・Na・Mg

水由来《特に純水ライン以外の工業用水。水の硬い地域では可能性大》

Fe

Oも検出されれば鉄さび《配管・貯槽など》

Cr・Niも検出されればSUSの破片《ポンプのインペラ・攪拌ペラの破片》

C・O・Na・Cl

汗や皮脂《異物を素手で接触》

異物が原材料orそれに近い場合

考えられる現象と、《要因・確認方法》を例示します。

原材料の劣化

酸化劣化・熱劣化《赤外測定で確認》

低分子量化《GPC・TGで確認》

前品種のコンタミ（混入）

焼けブツ等の黒色異物

《前バッチである程度熱履歴のかかった樹脂がライン内に残留しており、もう一度成型機やオープンなどの加熱をうけた？》

焼けていない異物（溶融不足）

《前品種で重合度の高いグレードを使用しており、品種切替で取りきれずに残った？》

グレード違い

分子量の違い《GPC・TGで確認》

供給先

納入メーカー変更

《メーカーによって製法が異なるため、純分以外の残留成分も異なる。特に純度が低いものは要注意》

異物分析等でお困りの際は、お気軽にご相談下さい。

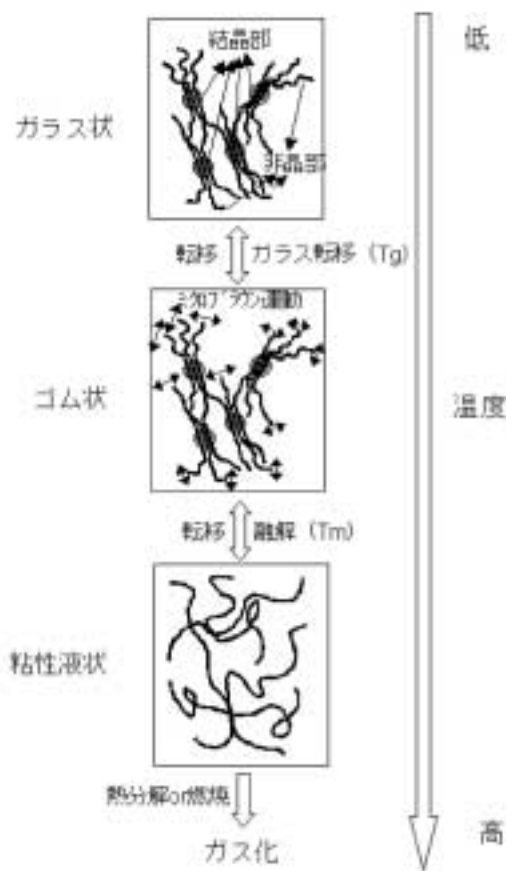
問い合わせ先

繊維・有機環境材料担当（長浜） 東山

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

■温度・熱的性質を測る設備の紹介■

工業材料、電子絶縁材料、建築材料、包装材料などとして、広範な分野で種々のプラスチックが使われています。これらプラスチックは金属やガラスなどと異なり、電気や熱を伝えにくく、諸物性の温度依存性が大きいことが知られています。例えば、熱可塑性樹脂は低温ではガラス状でもろいですが、徐々に温度を上げるとある温度で脆性がなくなりゴム弾性を帯びるようになります。さらに温度を上げると次第に力学的強度が低下し、やがては軟化（融解）し液状となり、さらには熱分解によりガス化します。



熱可塑性結晶樹脂の温度による状態変化例

また、プラスチックを加熱した場合、樹脂の温度上昇の程度と寸法変化とはプラスチックの種類によって異なり、金属やガラスと違った挙動を示します。このようにプラスチックに熱エネルギーを加えた場合に起こる分子運動や熱転移の難易などの熱的性質は、プラスチックの成形加工や製品の使用における最適条件選定の指針になるものであり、この性質は転移、比熱、熱伝導、熱膨張などから成っています。

今回は、当センター保有の温度・熱的性質を測る設備を紹介させていただきます。

(参考文献：プラスチック読本 (株)プラスチック・エージ発行)

《温度・熱量の測定機器》

サーモビュー（熱画像表示装置） [彦根]

動作中のプリント基板や運転中の機械装置等、被測定物の温度を非接触で測定し、その温度分布を色の違いで表示するハンディタイプの装置です。その物に触れることなく温度測定ができるので、温度センサや温度計の接触による温度変化がなく、被測定物が離れていたり、近づくのが危険な場所での測定等に広く利用できます。

本体内に画像が保存でき、パソコンと接続して解析やファイル管理ができます。

メーカー：米国FLUKE社

型式：Ti 30

仕様：温度測定範囲 -10 ~ +250

インターフェース USB

解析機能 ヒストグラム、等温線表示、X-Y軸分析等



装置本体



測定例

(担当：木村(彦根))

示差走査熱量測定装置(DSC) [長浜]

材料の熱的变化を測定する、最も基本的な分析機器の一つであり、樹脂のガラス転移温度(Tg)、結晶化温度(Tc)、融解温度(Tm)等を測定可能です。また、ダイナミック測定により可逆・不可逆成分の分離測定も可能です。詳しくはお問い合わせ下さい。

メーカー：(株)リガク

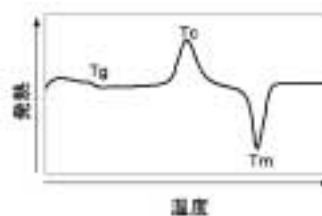
型式：D-DSC8230L

仕様：測定範囲 -150 ~ 700

(平成14年度競輪補助物件)



装置写真



測定例

(担当：神澤(長浜))

熱量計 [長浜]

加圧酸素下で材料を強制的に完全燃焼させ、材料の燃焼熱量を測定する装置です。バイオマス等からなる新燃料の研究開発等に幅広く利用されています。

メーカー：(株)島津製作所

型式：CA-4PJ

仕様：測定範囲 4000 ~ 32000 J

測定精度 ±80 J

(平成12年度集積補助物件)



装置写真



バイオマスペレット(手前)と測定用耐圧容器

(担当：神澤(長浜))

《熱的特性測定機器》

熱伝導率計 [長浜]

物質内に温度差があると温度の高い部分から低い部分へ熱移動がおこります。熱伝導率(単位:W/mK)とはこの熱移動のおこりやすさを表す係数で、数値が大きい程「熱が伝わりやすい物質」とと言えます。

測定方法

表面が平滑な固体(大きさ100x50mm以上)であれば、測定可能です。厚みは30μm以上から。粉体も専用の治具がありますので、測定できます。

測定は、サンプルの上に測定子(プローブ)を乗せて、ボタンを押すだけの簡単設計。

測定時間：【1測定あたりの目安(室温測定)】

固体(一般測定：厚み20mm以上) 3~5分

固体(薄膜測定：厚み20mm以下)・粉体 10~15分

備考

- ・測定レンジは、一般測定で10W/mK程度(最大12)、薄膜測定で、1.5W/mK程度(最大5)です。
- ・室温以上での測定は別途お問い合わせ下さい。

(担当：東山(長浜))

示差熱重量測定装置(TG-DTA)、機械分析測定装置(TMA) [長浜]

メーカー：(株)リガク(平成14年度競輪補助物件)

TG-DTA

樹脂の熱分解挙動・灰分量・水分量の分析や耐熱性評価が可能です。

型式：TG-DTA8120

仕様：測定範囲 RT ~ 1500

ダイナミック測定も可能です。詳しくはお問い合わせ下さい。

TMA

棒状・板状試料の熱膨張を測定する圧縮荷重法、繊維・フィルム状試料測定を行う引張荷重法、シート状・フィルム状試料へのピンの貫入速度から粘弾性を求めるペネトレーション法などがアタッチメントの交換で行えます。

型式：TMA8310

仕様：測定範囲 -150 ~ 600



引張アタッチメント

引張荷重法：フィルムの膨張、収縮等

ペネトレーション：プラスチックの軟化点等

ダイナミック測定も可能です。詳しくはお問い合わせ下さい。

(担当：神澤(長浜))

乾熱収縮率の測定 [長浜]

熱風乾燥機に布や糸等のサンプルを入れ、指定の温度、指定時間暴露後の寸法変化(収縮率)を測定します。

乾熱収縮率：JIS L1906一般長繊維不織布試験方法

JIS L1013化学繊維フィラメント糸試験方法 等



熱風乾燥機

(担当：石坂(長浜))

■リアクティブプロセッシングによる汎用ポリマーの高機能化■

当センターでは、リアクティブプロセッシング（RP：反応押出）という技術を用い、市販プラスチックに代表される汎用ポリマーに機能性を付与するための研究を行っています。中でもポリ乳酸（PLA）という素材に注目し、低い環境負荷性と性能および高い生産性を併せもつ環境対応型新材料の開発を進めています。

リアクティブプロセッシングとは？

リアクティブプロセッシング（RP）とは、二軸押出機（写真）等の押出機内で化学反応を行い、樹脂に機能性を付加することができる、高い生産性・低コスト性の両立が可能な技術です¹⁾。種々のメリットのため、現在盛んに研究開発が進められています。



センター保有の二軸押出機
（㈱テクノベル製 KTW15TW-45HG）

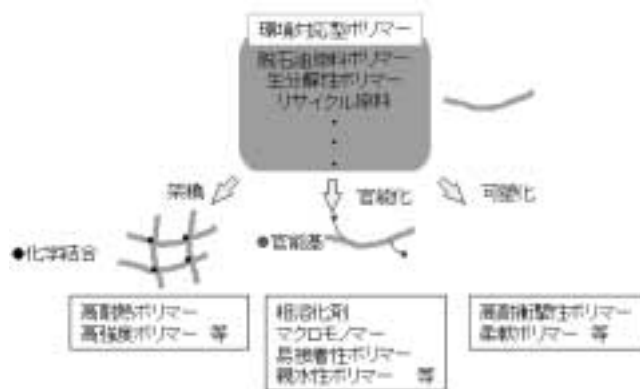


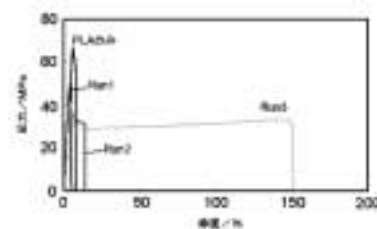
図2 改質技術開発イメージ

ポリ乳酸（PLA）とは？

ポリ乳酸（PLA）は、生分解性を有するだけでなくバイオマス由来原料（非石油原料）を用い、剛性・透明性に優れた材料であることが知られている一方、既存材料比、耐熱性、耐衝撃性において劣っており、物性の改良が課題となっています²⁾。

PEGブレンドによるPLAの脆性改善

PLAの弱点である「脆さ」を改善するべく、ポリエチレングリコール（PEG）ブレンドおよびRPを行った結果、樹脂の引張り破断ひずみが著しく向上することを見出しました（図3）。各種測定結果より、これは 図3 引張試験 歪み - 応力曲線 PLA-g-PEGがin-situ合成したためであることがわかりました。



（特許出願中：特願2006-46268）

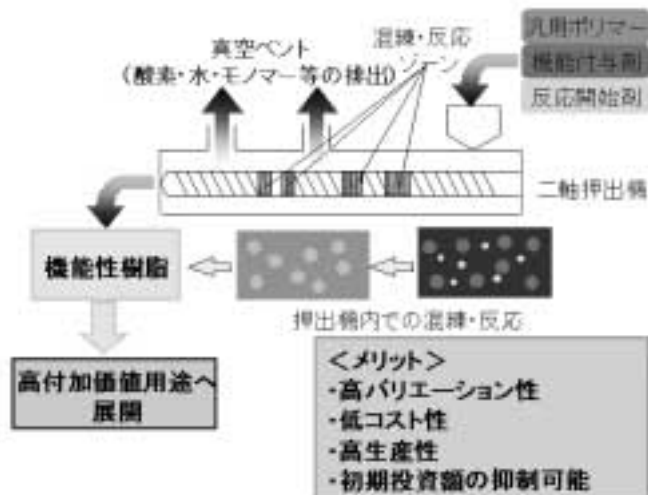


図1 リアクティブプロセッシング

RPを利用した改質技術の開発

図1に示すように、機能性付与剤・反応開始剤等を用途・目的に応じて適宜利用し、適切な化学反応（架橋・官能化・可塑化）条件を適用すれば、汎用ポリマーが有する以上の機能を付与することが可能となります（図2）。

文献

- 1) 三木恭輔, 高分子材料における反応性プロセッシング技術の最近の動向(2003) p.1, 住ベテクノリサーチ㈱
- 2) 松尾充記, 成形加工'05 p.672 (2005)

様々なニーズに応じながら、今後も機能性材料の開発を行う予定です。是非ご相談下さい。

問い合わせ先

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

びわ湖環境ビジネスメッセ2006

期 日：平成18年10月25日(水)～27日(金)
展示会場：長浜ドーム(入場無料)
 JR米原駅、JR長浜駅から無料シャトルバス運行。
内 容：国内最大級の環境産業総合見本市。環境関連商品や技術など過去最多250社超が展示紹介。

同時開催セミナー

- (1) 環境トップセミナー
(会場：10/25長浜ロイヤルホテル)
- (2) 経営革新をめざす環境リサイクルセミナー
(会場：10/26長浜ドーム内)
- (3) 省エネ・創エネビジネスの新展開
(会場：10/27長浜ドーム内)

その他、多数の協賛セミナーが行われます。

当所の展示内容

環境に関する研究の紹介

リサイクルペレットからの新材料開発
 ヨシ、竹からの活性炭の開発
 有害物質捕集高分子の開発
 鉛フリー銅合金鋳物「ピワライト」の開発

お問い合わせ

ホームページ <http://www.pref.shiga.jp/event/messe/>
 事務局：TEL 077-528-3793

技術普及講習会

題 目：「超臨界二酸化炭素を利用した新しい高分子加工技術と最新情報」(仮題)
日 時：平成18年10月31日(火) 13:30～15:30
講 師：国立大学法人東京農工大学工学部有機材料化学科助教授 齋藤^{ひろむ} 拓 氏
お問い合わせ：繊維・有機環境材料担当(長浜) 宮川 TEL 0749-62-1492

機器利用講習会「炭酸ガス相容化装置」

日 時：平成18年10月31日(火) 15:40～16:40
講 師：日本分光(株) LC技術部 LCシステム課 堀川愛晃 氏
お問い合わせ：繊維・有機環境材料担当(長浜) 宮川 TEL 0749-62-1492

技術普及講習会

『ねじ規格の国際化と最近の動向』

ねじ関係のJIS規格は、最近10年間の経済のグローバル化や貿易の自由化等の要請から国内規格を国際規格へ整合させる動きが加速し、ねじの分野でも国際一致規格が順次制定され、今では“ねじ基本”ねじ部品共通に関連JISの多くが国際一致規格になってきています。最も基本的な機械要素としてのねじの種類とねじ規格の動向を解説します。

日 時：平成18年11月15日(水) 13:30～15:00
場 所：東北部工業技術センター(彦根庁舎)
講 師：日本ねじ研究協会
 専務理事 大磯義和 氏
お問い合わせ：機械電子・金属材料担当(彦根) 佐藤 TEL 0749-22-2325

研究発表会

日 時：平成18年11月15日(水) 15:15～17:15
場 所：東北部工業技術センター(彦根庁舎)
内 容：
 (1) cBNコーティングによる超高速・軽切削ドライ加工システム
 - 小径工具による超高速・軽切削加工 -
 - 成膜条件の検討および成膜評価 -
 (2) 放電プラズマ焼結法による次世代電子材料の開発
 - 焼結条件の確立と通信用素子の開発 -
 (3) 代替Crめっきを目指したW系合金めっきの開発
 (4) 鉛フリー銅合金鋳物ピワライトの開発
お問い合わせ：機械電子・金属材料担当(彦根) 河村 TEL 0749-22-2325

平成18年度全国繊維技術交流プラザ

期 日：平成18年11月29日(水)～30日(木)
場 所：テクスピア大阪(大阪繊維リソースセンター)
内 容：全国の公設繊維関連試験研究機関の試作品・指導作品等を展示いたします。

当所の出展予定作品

- ・ 緋調格子ちりめん
 - ・ モアレプリントン
 - ・ ハイポラス加工
- お問い合わせ**：繊維・有機環境材料担当(長浜) 石坂 TEL 0749-62-1492

■ 図 書 紹 介 ■

「材料トラブル調査ファイル」



あらゆる分野・業種で頭を悩ませる製品（材料）トラブルの原因究明と調査手法を、多くの事例紹介を交えて説明。全く同じ事例が紹介されていないとも、トラブルの原因を探る際の調査方法・考え方が掴める、材料トラ

ブル解決の指針となる一冊。

（1999年発行、大武義人・古川睦久著、日刊工業新聞社）

「吸着の化学」 表面・界面制御のキーテクノロジー



衣料や食器の洗浄、ガラス窓の防曇、空気清浄器による室内空気の脱臭等は吸着現象を利用した操作であり、触媒を利用した化学プロセス、化学製品の精製・脱色等も吸着現象を利用しています。本書はこの吸着現象を化学の目でとらえ身

近な問題から解き明かすとともに、その制御によって何が可能になるかを説明しています。

（2003年発行、竹内節著、産業図書株）

入門ビジュアルテクノロジー「燃料電池のすべて」



家庭用・自動車用と用途が広がる燃料電池を、図解を用いて説明する入門者向けの一冊。

“燃料電池とは何か？”から燃料電池のしくみ、タイプ別の特徴等幅広く解説しており、基礎知識のない方にもわかりやすく、

また非常に読みやすく書かれています。

（2001年発行、池田宏之助著、日本実業出版社）

新版「高分子分析ハンドブック」



高分子分析の技術と様々なデータを収録したハンドブック。各分析手法ごとに原理や測定法、得られる情報等を簡潔に記述した基礎編、高分子材料や高分子製品の種類ごとに分析法を具体的に記述した応用編、ス

ペクトルデータ等高分子分析の参考になるデータを掲載したデータ編の3編で構成されています。

（1995年発行、日本分析化学会著、出版紀伊國屋書店）

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

機械電子・金属材料担当

〒522-0037 彦根市岡町52番地

能登川支所

〒521-1213 東近江市神郷町1076-1

高島支所

〒520-1522 高島市新旭町新庄487-1

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

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

TEL : 0748-42-0017 FAX : 0748-42-6983

TEL : 0740-25-2143 FAX : 0740-25-3799