

# 愛産研 ニュース

愛産研ニュース

平成 22 年 3 月 10 日発行

No.96

編集・発行

愛知県産業技術研究所 管理部

〒448-0013

刈谷市恩田町 1 丁目 157 番地 1

TEL 0566(24)1841・FAX 0566(22)8033

URL <http://www.aichi-inst.jp/>

E-mail [info@aichi-inst.jp](mailto:info@aichi-inst.jp)

3 月号  
2010

## 今月の内容

### トピックス

#### 技術紹介

- ・顕微鏡による像観察について
- ・傷防止効果に優れたパルプモールド緩衝材の開発について
- ・3次元CAD(CATIA)について
- ・ポリマー系ナノコンポジットについて

#### お知らせ

## 〈トピックス〉

### 水に溶出せずに藻の発生を防ぐ技術を企業と共同開発しました

愛知県産業技術研究所三河繊維技術センターは、ティビーアール株式会社（豊川市）及び出光テクノファイン株式会社（東京都）と共同で、観賞魚の水槽に藻が発生するのを防ぐ、環境に優しい防藻繊維製品を開発しました。

これまで主流であった薬剤等が水中に溶出する方式に代わり、藻を防ぐ機能のある抗菌剤を繊維の表面に高濃度で付けて藻類を接触させるため、薬剤等が溶出することなく藻の発生を防ぐことができます。

防藻効果を大きくするために、2層構造（芯鞘構造）の細い繊維を製造し、これをモール状に加工して、観賞用水槽向けの防藻繊維製品を開発しました。

#### 詳しくはホームページ

<http://www.pref.aichi.jp/0000029915.html>

#### お問い合わせ先

愛知県産業技術研究所 三河繊維技術センター

担当：加工技術室 原田、佐藤、加藤（電話：0533-59-7146）

愛知県産業労働部地域産業課

担当：技術振興・調整グループ 加藤、木津（電話：052-954-6340）



抗菌剤添加なし



抗菌剤 6%添加

試験開始後 19 日後の藻の  
付着状況

### エコストレッチ織物等を地元企業・FDC と共同開発しました

産業技術研究所尾張繊維技術センターでは、地域企業が得意とする天然素材を中心にエコ素材繊維製品に焦点をあて、地域企業、FDC と連携して、「着心地」「使い心地」等の新しい機能性を加味した尾州独自の衣料製品の開発に挑戦し、紡績・織り・染色・整理加工などの尾州の高度な技術を融合し、新たなエコ素材繊維製品や健康福祉向け繊維製品を開発しました。

#### 詳しくはホームページ

<http://www.pref.aichi.jp/0000029878.html>

#### お問い合わせ先

愛知県産業技術研究所 尾張繊維技術センター

担当：開発技術室 大野、三浦、山本

（電話：0586-45-7871）

愛知県産業労働部地域産業課

担当：技術振興・調整グループ 加藤、木津

（電話：052-954-6340）



伸張前

伸張後



快適で着やすい身障者向け女性スーツ

## 顕微鏡による像観察について

### 1. はじめに

肉眼で詳細を捉えにくい物体を観察するためには、目的に応じた各種顕微鏡を用います。ここでは、研究や工業製品の品質管理に用いられている、デジタル顕微鏡と走査型電子顕微鏡(Scanning Electron Microscope、SEM)について、得られる像の違いなどについて紹介します。

### 2. 像観察の実例

デジタル顕微鏡とは、光学顕微鏡と同様に光学レンズを使用した顕微鏡で、数十倍～1000倍程度での観察が可能です。光学顕微鏡がレンズを覗いて観察するのに対して、デジタル顕微鏡では CCD カメラを通してモニター上で像を観察することができます。これに対して SEM は、試料に電子線を照射して得られる信号を映像化して観察を行います。そのため、光学系とは様相が異なる像となります。また、観察倍率はデジタル顕微鏡より高く、約 100 倍～数万倍となります。

図 1 は木ネジを先端方向から各顕微鏡で観察した像です。a のデジタル顕微鏡の像では微小な変色や金属光沢が分かり、肉眼に近い印象の像観察が可能です。しかし、一般的に被写界深度(焦点の合う範囲)が浅いため、先端以外のネジ山の螺旋がぼやけています。これに対して SEM では、b に示すように奥までピントが合った精細な像が得られますが、測定原理上モノクロ像になってしまいます。

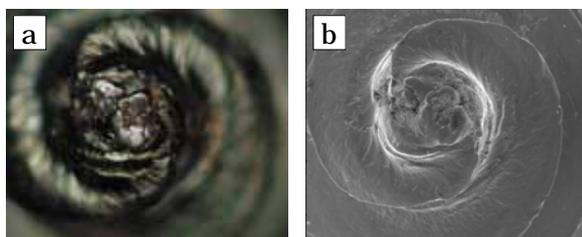


図 1 木ネジ先端の顕微鏡像

a デジタル顕微鏡

b SEM (加速電圧 20 kV)

図 2 は金属に油性ペンで書いた文字を各顕微鏡で観察した像です。SEM は 2 条件で観察しました。a のデジタル顕微鏡の像から分かるように、肉眼で見ると黒一色の文字も、色素の濃淡に差があります。SEM では、b に示すように a の濃淡とは異なる像となります。これは、光学系では表面での反射光のみから像を得るのに対し、SEM では電子線が内部まで侵入するため、表面だけではなく内部の情報も加えた像となるからです。そのため、加速電圧を下げても電子線の侵入量を小さくすると、c に示すように表面が強調された像となります。

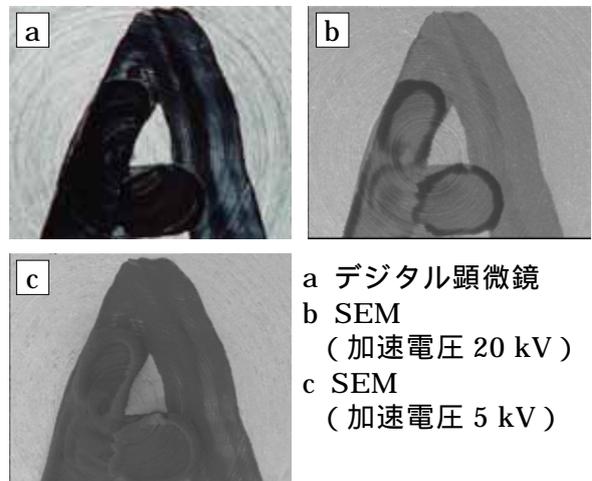


図 2 金属に書いた文字の顕微鏡像

### 3. まとめ

以上のように、デジタル顕微鏡と SEM では得られる像が異なります。また、SEM での観察は、高真空下、試料に導電性を要する、といった条件があります。そのため、対象物の性状や、何を目的として像観察を行うかによって、使用機器や観察条件を選択する必要があります。

当研究所では依頼試験として、デジタル顕微鏡と SEM による像観察、および SEM 付属のエネルギー分散型 X 線分析装置による元素分析を行っていますのでご利用下さい。



工業技術部 加工技術室 山口 敏弘 (0566-24-1841)

研究テーマ：めっき前処理、メソポーラス材料の開発

担当分野：表面加工

# 傷防止効果に優れたパルプモールド緩衝材の開発について

## 1. はじめに

製品を保護する目的で用いられる緩衝材で、再資源化できるパルプモールドに注目が集まっています。パルプモールドは通気性に優れ、製品の固定性、安定性があります。そのため、食品から精密機械と幅広い分野で利用されていますが、緩衝材で荷扱い時の衝撃吸収が十分にできたとしても、輸送中の振動による摩擦で内容品の表面に傷が発生し、問題となる場合があります。

そこで、本研究所では、製品の傷防止効果を目的として、製造段階のパルプモールドに添加剤を加え、パルプモールドの傷防止効果に及ぼす添加剤の種類、組み合わせの影響について調べました。

## 2. 実験方法

パルプモールド緩衝材(図1)の擦り傷は、振動試験機(エミック製)を用いて、図2の実験装置図に示したような試験治具を組み付け、実験試料と被包装物を想定した相手材を摩擦させて評価しました。

添加剤は、表面の柔軟化、引裂強度の低下防止等が期待できるゴム系樹脂のラテックス、同様の効果が期待できる PP-PE 系複合繊維(以後 PE 繊維と記す)、および紙粉を防止でき、多くのパルプモールドで使用されている製紙用剥離剤を用いました。添加剤の効果を比較するため、何も加えていない試料(ノーマル)も用いました。

振動条件は、トラック輸送を想定して、振動数 5Hz、振動加速度 0.75G、振動時間 10 分としました。

評価方法として、アルミシートの表面粗さを走査型共焦点レーザー顕微鏡 OLS1200(オリンパス製)を用いて測定しました。表面粗さの指標は、粗さ曲線の標高の絶対値の平均値である算術平均粗さ Ra を用いました。



図1 パルプモールド

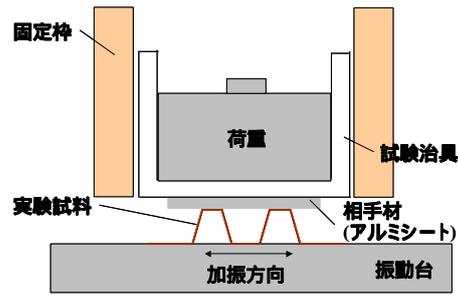


図2 実験装置図

## 3. 実験結果

図3は添加剤の違いによる表面粗さの測定結果です。ノーマルでは荷重が大きくなるにつれて表面粗さが大きくなりましたが、添加剤を加えると、表面粗さは小さくなり、重量物に対して効果が高いことがわかりました。

また、摩擦によって生じた傷の幅と荷重との関係を求めたところ、いずれの試料も荷重と傷の幅はほぼ比例することが明らかとなりました。

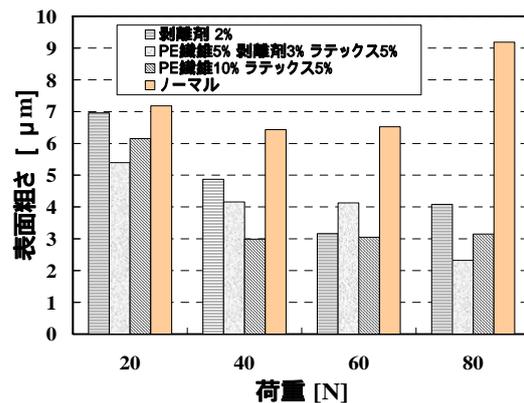


図3 添加剤の割合と表面粗さ

## 4. まとめ

添加剤同士の組み合わせ、割合を変えて試みましたが、いずれも一定の効果があることが確認されました。特に PE 繊維/ラテックスおよび PE 繊維/ラテックス/剥離剤を添加したものが特に傷防止効果が高くなりました。

剥離剤単独の場合は他の組み合わせに比べ効果は低いですが、添加剤の種類が少ない分、コストの面では優れていると考えられます。

今後は、実用化にむけて、ダミー包装貨物を想定した包装で同様の検討を行い、実際の輸送で生じる傷と本研究で得られた結果の相関を考察していく予定です。



工業技術部 応用技術室 徳田 宙瑛 (0566-24-1841)  
 研究テーマ：包装材料の開発・評価技術に関する研究  
 担当分野：包装・物流技術

## 3次元CAD(CATIA)について

### 1. はじめに

現在、CADは土木・建築や航空機、自動車など様々な分野で使用されており、ものづくりにおける重要な道具として普及しています。近年、3次元CADが注目されており、中でも航空機や自動車のように、複雑な3次元自由曲面形状が設計できるハイエンドCADは、モデリング機能だけでなく、CAEやCAM、機構解析機能をも備えているので、開発全般をサポートできる有用なツールであると考えられます。ここでは、当研究所で導入した3次元CAD(CATIA)の機能について紹介します。

### 2. 3次元CAD(CATIA)の機能

CATIAでは、モデリング・アセンブリ・機構解析など、使用用途によって作業場所(ワークベンチ)を切り替える必要があります。最大の利点は、作業した内容(ドキュメント)が画面内のツリーに記録されるので、設計変更など作業を遡って編集することができることです。

モデリング機能では、中身が詰まっているソリッドモデルと、表面のみのサーフェスモデルがあります。ソリッドモデルは、2次元上で作成した形状に、厚みなどを付けて3次元形状を作成していき、演算処理して作成します。サーフェスモデルでは、2次元上で作成した形状からも作成できますし、ソリッドモデルで作成した3次元形状から、投影や合成して、複雑な自由曲面形状を作成することもできます。また、これら2つのモデルを、同時に作成・編集できるハイブリッド機能をも備えています(図1)。

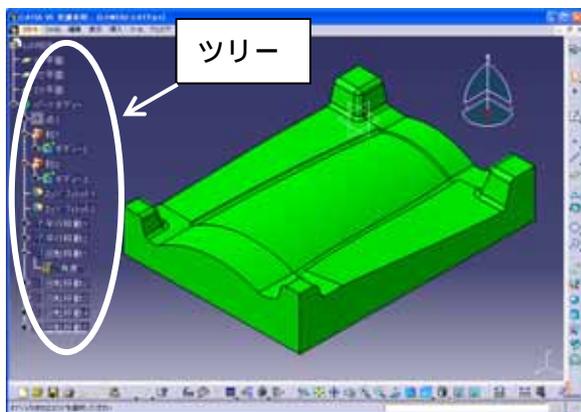


図1 CATIAでのモデリング例

作成した複数のモデルを組み付けるアセンブリ機能もあります。また、アセンブリで組み付けた機構をシミュレーションして、動作状況を確認するデジタル・モックアップ(DMU)機能も備えています。DMU機能では、動作状況を確認することにより、組み付けた部品同志の干涉について、その位置と量が検出でき、モデリング機能へ容易にフィードバックして、設計変更できるのが利点となっています。

作成したモデルから構造解析(CAE)ができます。単品の部品からアセンブリで組み付けた機構まで、様々な解析が可能です(図2)。

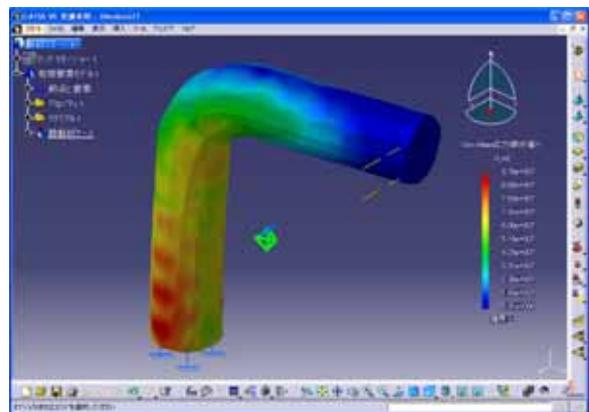


図2 CAEでの構造解析例

### 3. 今後の展開

最近、炭素繊維強化複合材料(CFRP)の需要が拡大しています。CFRPを中心とした繊維強化複合材料は、一般的に繊維方向によって特性が異なる性質(異方性材料)があるので、設計段階での強度予測が難しく、また、熱硬化性樹脂を使用していることから、機械加工による強度低下があり、成形後の加工には大きな問題があります。今後は、再利用が可能な熱可塑性タイプの繊維強化複合材料の構造解析や機械加工についても検討していく予定です。

なお、CATIAなどのハイエンドCADは、機能が多彩で便利な道具ですが、非常に高価なソフトなので、導入するには様々なリスクが伴います。そのため、当研究所では、航空宇宙技術者育成研修の中で、CATIAの操作研修を行っていますので是非ご活用ください。



工業技術部 池上 大輔 (0566-24-1841)

研究テーマ：機械設計支援技術と機械加工技術に関する研究

担当分野：CAD/CAE、精密測定

# ポリマー系ナノコンポジットについて

## 1. はじめに

ポリマー系ナノコンポジットは、微粒子(少なくとも1次元がナノ次元となっているもの)がポリマーマトリクス中に分散しているものです。ナノコンポジット化によって、引張強さ、曲げ強さ、弾性率、熱変形温度などの基本物性の向上や、ガスバリア性、難燃性などの機能的物性の向上が期待できるため、1980年代から多くの分野で研究が進められてきました。また、従来のマクロサイズのフィラーの混合とは異なり、数%程度ナノ粒子を添加するだけで系の物性値が大きく改良されることが知られています。この理由としては、粒子濃度が低くてもその粒子間距離はナノ次元までに短くなり、粒子の全表面積は大きくなるためです(表)。

## 2. 無機層状化合物を用いたナノコンポジット

ポリマー系ナノコンポジット用の無機材料として、モンモリロナイト(クレイ)、合成マイカなどの層状化合物がよく使用されます。図に層状化合物の一例(合成マイカ)を示します。積層した珪酸塩からなるシート(厚さ1nm程度)の間に陽イオンがはさまれた構造をとります。層間陽イオンは容易にイオン交換するため、層間に有機イオンを取り込み、ポリマーとの親和性を高めることが出来ます。

コンポジットの製法としては、前述のように有機変性した層状化合物の層間にモノマーを挿入し、重合する方法があります。これらの方法では、層間でモノマーが重合したり、層間にポリマーが侵入したりすることにより、層が剥がれ、ナノ次元のシートがポリマー中に分散し、ナノコンポジットが形成されます(層剥離型ナノコンポジット)。この他に、ポリマーと有機変性層状化合物を直接混合する方法があります。これに相当する溶融混練法は工業的には有用ですが、層剥離が難しく、ポリマーの変性、相溶化剤の添加、混練条件の検討などが必要となります。

ナイロン6/クレイ系コンポジットは最も有名なポリマー系ナノコンポジットであり、自動車用部品として工業化されています。優れた機械的特性だけでなく、高いガスバリア性を有し、食品包装用フィルムとしても利用されています。これに対し、汎用性樹脂であり、容器や包装用フィルムとして幅広く利用されているポリオレフィン(ポリプロピレンなど)やポリエチレンテレフタレート(PET)は、ナイロンに比べて極性が低く、ポリマーとの親和性が不十分なため、ナノコンポジット化は難しいのですが、市場価値は高く、工業化が期待されます。

## 3. 取り組み

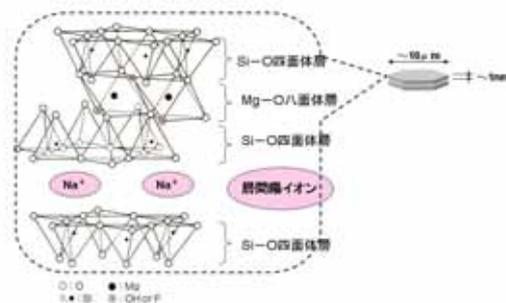
当研究所ではこれまで培ってきた熱可塑性樹脂と無機微粒子などを複合化する溶融混練技術を用いて、PETと有機化合成マイカを複合化し、高機能化を目指しています。シート状に成形したサンプルについて、機械的特性、水蒸気透過性や紫外・可視光透過率の評価を行っています。

## 参考文献

- 1) プラスチックス, Vol.60, No.8 (2009)

**表** 体積濃度2%の分散系での粒子半径、粒子間距離および粒子の全表面積の関係

分散系の種類	粒子半径 (nm)	粒子間距離 (nm)	粒子の全相対表面積
マクロ分散系	40,000	180,000	1
ミクロ分散系	400	1,800	100
ナノコンポジット	4	18	100,000



**図** 合成マイカの構造



工業技術部 材料技術室 門川 泰子 (0566-24-1841)  
**研究テーマ** : 機能を有するフィルム材料の開発  
**担当分野** : 高分子材料

## お 知 ら せ

**中小企業支援施策「ワンストップ・サービスデー」を開催します**

「ワンストップ・サービス・デー」を、再度名古屋地区で開催することが決定しました。

関係機関が一同に集まり、中小企業の抱える課題を解決するため、資金繰り、経営相談、技術開発、知的財産、下請取引、雇用調整助成金について、専門相談員が1つの窓口で相談に応じます。

【日時】平成22年3月25日(木)10:00~17:00

【場所】愛知県産業労働センター(ウイウあいち)10階 1002会議室 他(名古屋市中村区名駅4丁目4-38) 公共交通機関をご利用ください。

【相談内容】金融、経営全般、下請取引、知的財産、事業承継・事業再生・創業、技術開発、新連携、雇用調整助成金

【対象】中小企業及び小規模企業の皆様

【専門相談員】弁護士・弁理士・中小企業診断士や各種関係機関の相談員

【相談料】無料

【申込方法】事前申込みの必要はありません。開催時間内に、会場までお越しください。

**詳細についてはこちらから**

<http://www.pref.aichi.jp/0000029031.html>

**お問い合わせ先**

中部経済産業局 産業振興課

電話:052-951-0520 FAX:052-951-0977

産業労働政策課 広報・企画調整グループ

電話:052-954-6330 FAX:052-954-6923

**「東海広域ナノテクものづくりクラスター成果活用促進事業技術講演会 平成22年度公募事業合同説明会」を開催します**

(財)科学技術交流財団は、愛知県産業技術研究所で実施している開発支援のための取組に関心のある企業や関係機関等に紹介し、さらなる成果活用促進を図るため、技術講演会を開催します。

成果活用促進事業の概要説明と、平成22年度経済産業省公募事業の説明も併せて実施します。

【日時】平成22年3月19日(金)13:30~15:55

【場所】愛知県技術開発交流センター交流ホール(愛知県刈谷市恩田町一丁目157番地1 愛知県産業技術研究所内)

【参加費】無料 【定員】250名

【申込期間】平成22年3月5日(金)~18日(木) 先着順(定員に余裕があれば当日受付可)

**開催案内及び申込方法についてはこちらから**

<http://www.astf.or.jp/cluster/event/event/20100319/index.html>

**お問い合わせ先**

(財)科学技術交流財団

東海広域知的クラスター創成事業本部  
木村、長、佐藤(久)

電話:052-231-1656 FAX:052-231-1640

**愛知県技術開発交流センターのご案内**

愛知県技術開発交流センターは、中小企業の取り組みを支援するための開放型施設です。研究開発、技術交流、情報収集、人材育成等にご利用ください。

**【施設の概要】**

交流ホール、交流会議室、交流サロン、展示ホール、研修室(3室) 共同研究室(5室)、情報検索室(3室)、資料コーナー等

**【利用日時】**

土・日・祝日を除き9時~21時

(但し12月29日~1月3日は休館)

「共同研究室」に空室があります。

共同研究室の利用面積は、61㎡で、1日当たりの利用料金は、3,600円です。利用時間は、午前9時から午後9時までです。

**詳しくはホームページ**

<http://www.aichi-inst.jp/html/kouryu/index.html>

**お問い合わせ先**

愛知県産業技術研究所

電話:0566-24-1841 FAX:0566-22-8033

## 設 備 紹 介

**接触角測定システム**

(平成21年度愛知ナノテクものづくりクラスター成果活用促進事業設備)

(協和界面科学株式会社製)

本装置は液体を試料に着滴させ、液滴を解析することにより試料表面の特性を高精度に評価できる装置であり、主に以下の情報を得ることができる。

- ・試料の親水性や撥水性(接触角)
- ・試料の液滴付着力(滑落角)
- ・試料の液滴除去性能(動的滑落角)

**主な仕様**

接触角測定範囲	: 0~180°
接触角表示分解能	: 0.1°
滑落角測定範囲	: 0~90°
滑落角表示分解能	: 0.1°
ステージ寸法	: 150×150mm

