

# あいち産業科学 技術総合センター ニュース

No. 197 (平成30年8月21日発行)

(編集・発行)  
あいち産業科学技術総合センター  
〒470-0356  
豊田市八草町秋合 1267-1  
電話: 0561-76-8301 FAX: 0561-76-8304  
URL: <http://www.aichi-inst.jp/>  
E-mail: acist@pref.aichi.lg.jp

8

月号

## ☆今月の内容

### ●トピックス&お知らせ

- ・「みんなの科学教室」を開催しました
- ・計測分析に関する講演会の参加者を募集します 研究開発・品質管理における分析技術の入門～分析ってなに？ 分析に初めて携わる方へ～
- ・平成30年度「炭素繊維応用技術研究会」(全3回)の参加者を募集します
- ・「第13回わかしゃち奨励賞」の提案を募集します～若手研究者から夢のある研究テーマ・アイデアを募集します～
- ・「第3回知的財産経営サロン」の参加者を募集します

### ●技術紹介

- ・パルプの角質化と紙の強さについて
- ・ゴムや発泡樹脂など柔らかい材料の内部観察について
- ・3Dプリンタとスキャナの連携による造形精度向上について

## 《トピックス&お知らせ》

### ◆ 「みんなの科学教室」を開催しました

8月1日の「愛知の発明の日」の協賛行事として、産業技術センターでは、7月28日にセンターを一般開放して、「みんなの科学教室」を開催しました。

当日は、台風が近づく中、572名の方にご参加いただきました。銀ナノ粒子が含まれているインクで回路を描いてLEDを光らせたり、ダンボールのいすを組み立てて装飾したり、荷造り紐を割いて作ったクラゲを静電気で浮かせたりと、様々な企画を通じ、モノづくりの楽しさや科学のおもしろさを体感していただきました。地元企業や新聞社の協力を得るとともに、今回は、三河窯業試験場によるミニチュア鬼瓦の絵付け体験コーナーも設け、地場産業を身近に感じていただきました。

今後も、科学技術を知っていただくための各種行事を開催していきます。ぜひご参加ください。



このペン、銀ナノ？ふしぎなペンでLEDを灯そう



折りたたむ「ダンボールのいす」を作ろう！



静電気で遊ぼう！

●問合せ先 産業技術センター 総合技術支援・人材育成室  
電話：0566-24-1841 FAX：0566-22-8033

## ◆ 計測分析に関する講演会の参加者を募集します

### 研究開発・品質管理における分析技術の入門

#### ～分析ってなに？ 分析に初めて携わる方へ～

あいち産業科学技術総合センターでは種々の分析機器を用いた分析や評価を行うことにより、企業の方々の新技術や新製品開発、モノづくりの現場で発生する様々な課題解決の支援をしています。

このたび、研究開発や品質管理業務などで分析に初めて携わる方から分析経験が3年程度までの方、また当センターへ分析依頼を検討している方や当センターを利用し始めた方々を対象とした講演会を開催します。当日は、分析とは何か、目的に合った分析を行うためにはどうしたらよいかなどの基本的な考え方から、当センターの高度計測分析機器を用いた分析法の紹介や活用法までを、事例を交えて講演します。講演後は、分析や評価に関する個別の技術相談会や、当センターの高度

計測分析機器及び隣接するあいちシンクロトロン光センターの見学会を行います。

多くの皆様のご参加をお待ちしています。

○日時 平成30年9月5日(水) 13:30～17:00

○場所 あいち産業科学技術総合センター

1階 講習会室

(豊田市八草町秋合 1267-1)

○内容 (詳細は下記 URL をご覧ください。)

○参加費 無料

○定員 100名(申込先着順)

○申込方法 下記 URL から申込書をダウンロードし、必要事項を記入の上、FAX、郵送又は E-mail でお申込みください。

○申込期限 平成30年9月3日(月) 必着

●詳しくは <http://www.pref.aichi.jp/soshiki/acist/h300807-keisokubunseki-seminar.html>

●申込書 <http://www.aichi-inst.jp/news>

●申込み先・問合せ先 あいち産業科学技術総合センター 共同研究支援部

〒470-0356 豊田市八草町秋合 1267-1

電話：0561-76-8315 FAX：0561-76-8317 E-mail：AIC0000001@chinokyoten.pref.aichi.jp

## ◆ 平成30年度「炭素繊維応用技術研究会」(全3回)の参加者を募集します

あいち産業科学技術総合センター及び科学技術交流財団では、次世代自動車や航空宇宙といった今後の成長が期待される新産業分野向け炭素繊維複合材料の成形・加工技術や研究開発動向に関する最新情報等を提供する研究会を3回にわたり開催します。多くの皆様のご参加をお待ちしています。

### 〈第1回開催概要〉

○日時 平成30年9月14日(金) 13:30～16:30

○場所 愛知県産業労働センター(ウインクあいち)

902会議室(名古屋市中村区名駅4-4-38)

○内容

(1)航空機 CFRP 工程端材より回収した高性能回収炭素繊維の現状と今後の展望

講師：ELG カーボンファイバーLtd.

社長 Frazer Barnes 氏(予定)

(2)航空機における CFRP 部材の修理実例紹介と技術的課題

講師：株式会社 JAL エンジニアリング

技術部 システム技術室

機体技術グループ 井出 論 氏

○参加費 全3回 5,000円

(研究交流クラブ会員・愛知工研協会会員の方は3,000円)

○申込方法 下記 URL からインターネットで直接申込み、又は申込書をダウンロードして、FAX 又は E-mail にてお申込みください。

○申込期限 平成30年9月7日(金)

●申込方法等詳しくは <http://www.astf.or.jp/astf/hukyu/bunya/h30k101.html>

●申込み・問合せ先 公益財団法人科学技術交流財団 業務部 中小企業課

電話：0561-76-8325 FAX：0561-21-1651 E-mail:chusyo@astf.or.jp

## ◆ 「第13回わかしゃち奨励賞」の提案を募集します

### ～若手研究者から夢のある研究テーマ・アイデアを募集します～

県では、優れた若手研究者の研究テーマ・アイデアに対する顕彰制度「わかしゃち奨励賞」を設け、表彰を行っております。この賞は、全国の優秀な若手研究者から、県内企業との共同研究や事業化などにつながる可能性があり、将来的に「産業や社会への貢献」が見込める夢のある研究テーマ・アイデアを募集し、表彰するものです。

第13回となる今年度は、「イノベーションで未来に挑戦～次世代成長産業の創造～」をテーマに、募集をしています。

多くの皆様からの応募をお待ちしています。

#### ○対象分野

- ・次世代自動車 ・航空宇宙 ・ロボット
- ・健康長寿 ・環境・新エネルギー
- ・ICT、IoT、標準化

#### ○部門

- ・基礎研究部門（最優秀賞1件、優秀賞2件）
- ・応用研究部門（最優秀賞1件、優秀賞4件）

#### ○表彰・研究奨励金

- ・最優秀賞 賞状及び研究奨励金 30万円
- ・優秀賞 賞状及び研究奨励金 10万円

#### ○主な応募要件

- ・平成30年4月1日現在40歳未満の大学院生又は修了者で、大学又は企業、団体等の研究開発に従事している者。
- ・応募は個人又は上記の要件を満たす者で構成するグループとする。
- ・県内企業等から共同研究の提案があった場合には、実施が可能であること。

#### ○申込期限 平成30年9月18日（火）

●申込方法等詳しくは <http://www.pref.aichi.jp/san-kagi/kagaku/nurture/pd/>

●申込み・問合せ先 愛知県産業労働部 産業科学技術課 科学技術グループ  
電話：052-954-6351 FAX：052-954-6977

## ◆ 「第3回知的財産経営サロン」の参加者を募集します

県では、知的財産を産業競争力の源泉と位置付け、経営戦略に組み込む「知財経営」の推進を図るため、中小企業の経営者等を対象とした「知的財産経営サロン」を平成30年7月から平成31年2月まで、毎月1回・計8回シリーズで弁理士とのサロン形式の勉強会を開催しています。

このうち、「第3回知的財産経営サロン」を以下のように開催します。皆様のご参加をお待ちしています。

○日時 平成30年9月20日（木）17:30～19:00

○場所 日本弁理士会東海支部会議室  
（名古屋商工会議所8階）

○主催 愛知県、日本弁理士会東海支部

○内容 新商品の落とし穴～発売前のチェックポイント～

○参加費 無料

○定員 50名（申込先着順）

○申込方法 日本弁理士会東海支部申込専用フォームから直接申し込みいただくか、下記URLから申込書をダウンロードし、必要事項を記載して、E-mail、FAX又は郵送でお申込みください。

○申込締切 平成30年9月14日（金）

●詳しくは <http://www.pref.aichi.jp/site/aichi-chizai/salon2018.html>

●申込み先 日本弁理士会東海支部申込専用フォーム  
<http://www.benrishi-navi.com/f/?id=a184&type=socialevent2018>  
〒460-0008 名古屋市中区栄2-10-19 名古屋商工会議所ビル8階  
FAX：052-220-4005 E-mail：info-tokai@jpaa.or.jp

●問合せ先 産業労働部 産業科学技術課 研究開発支援グループ  
TEL：052-954-6370 FAX：052-954-6977

# パルプの角質化と紙の強さについて

## 1. はじめに

紙を構成するパルプには、加熱や乾燥によって水分を除くとパルプ内部の繊維同士が密着してまとまり、固くなる性質があります。これをパルプの角質化といいます。角質化の模式図を図1に示します。角質化したパルプは、温湿度を通常環境に戻しても一部が密着したまま残ります。

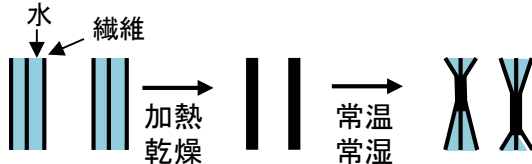


図1 角質化の模式図

紙のリサイクルの際にもパルプの角質化が進み、パルプ間の接着が妨げられるため再生紙の品質劣化の一因となるといわれています。一方で、角質化したパルプは吸水や膨潤が抑制されることが知られています。

ここでは、紙の加熱乾燥により意図的にパルプを角質化させた場合の物性変化に焦点をあて、実験した結果を紹介します。

## 2. 実験方法と結果

### 2-1. 試料と角質化処理方法

物性を測る材料としてクラフト紙（バージンパルプ 100%, 250g/m<sup>2</sup>）を使用しました。角質化処理は加熱（105℃, 24 時間）を行い、後に標準状態（23℃, 50%RH）で静置しました。

### 2-2. 紙の水分（JIS P 8127 による）

紙は環境中の温湿度条件によりますが、通常5~10%の水分を含みます。角質化処理した紙と処理なしの紙の水分の測定結果を表に示します。角質化処理した紙は水分が0.3~0.4%減少し、この差は3週間後も維持されました。

表 紙の水分測定結果

	処理翌日	3日後	3週間後
処理なし	6.8%	6.9%	6.7%
処理あり	6.4%	6.6%	6.3%
差	0.4%	0.3%	0.4%

### 2-3. 紙の引張強さ（JIS P 8113 による）

一般的に、紙は水分が少ないほど引張強さが向上します。角質化処理の有無で引張強さを比較した結果を図2に示します。角質化処理により約6%の引張強さの向上が確認されました。

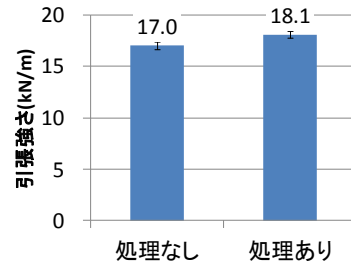


図2 引張強さ試験結果 (n=12)

### 2-4. 紙の湿潤引張強さ（JIS P 8135 による）

一般的に、紙は水で濡らすと引張強さが著しく低下します。水に漬けて濡らした紙の強さを湿潤引張強さといい、紙の耐水性の指標となります。湿潤引張強さを測定した結果を図3に示します。角質化処理によって湿潤引張強さは処理なしに比べ約40%向上しました。

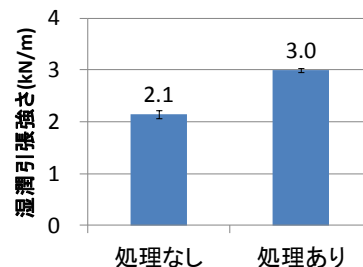


図3 湿潤引張強さ試験結果 (n=5)

## 3. 考察

角質化処理した紙は、パルプ内部の密着によって紙の吸湿が抑えられるため、水分が減少したと考えられます。また、水に濡らすと繊維は膨潤してほぐれますが、角質化による膨潤抑制の効果で構造が保持され、湿潤引張強さが向上したと考えられます。

## 4. おわりに

角質化はリサイクル時に再生紙の品質を劣化させます。しかし、バージン紙に対しては引張強さ向上など有益な効果も確認されました。

当センターでは紙・段ボール等の物性試験や輸送包装に関する試験を実施しています。お困りのことがありましたら、ぜひご相談ください。



産業技術センター 環境材料室 村松圭介 (0566-24-1841)

研究テーマ：紙の材料について

担当分野：包装材料、輸送包装

# ゴムや発泡樹脂など柔らかい材料の内部観察について

## 1. はじめに

ゴムや発泡樹脂材料などの柔らかく変形しやすい材料の内部観察を行う場合、各種断面加工装置による断面出しでは、切断が困難であったり、切断時に構造の物理的な破損や熱による変性が懸念されます。製品の内部を非破壊で観察する手法として Computed Tomography (コンピュータ断層撮影、以下 CT) がありますが、従来の CT は金属材料やセラミックスなどの観察が中心となっていました。しかし近年になり炭素などの軽元素を対象とした CT 装置が開発され、ゴムや樹脂、食品、繊維材料などの内部観察が可能となりました。ここでは、当センターに整備されている高分解能3次元X線顕微鏡による CT 観察事例を紹介いたします。

## 2. 高分解能3次元X線顕微鏡について

当センターの高分解能3次元X線顕微鏡を図1に示します。試料にX線を当てて、試料を透過してきたX線をカメラで測定することで試料の透過画像を撮影します。試料の密度や元素の違いが画像のコントラストとして表現されます。この透過画像を、試料を回転させながら多数枚測定し、パソコン上で合成を行うことで透過画像を3次元化し、任意の断面を観察することができます。

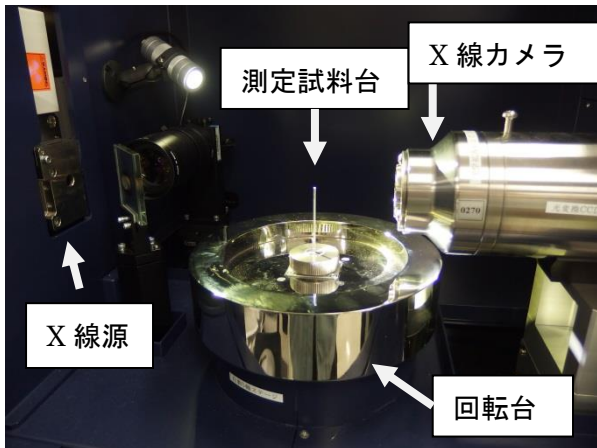


図1 高分解能3次元X線顕微鏡

## 3. 導電性積層ゴムの観察

図2は液晶の配線などに使用される積層ゴムです。黒色の導電性ゴムと、白色の絶縁性ゴム

が交互に積層されています。両方ともゴム材料ですが、導電性ゴムにはカーボンが練り込まれているなど、素材が異なります。この材料について高分解能3次元X線顕微鏡でCTを行った結果を図3に示します。CTでは、X線の透過量の違いによって表示・非表示を任意に選択できるため、図3では積層ゴムの導電体部分のみを表示しています。また、斜め方向など任意の断面を表示させることも可能です。これにより任意の層を自由な断面から観察することや、異物や添加物のみを取り出して観察することが可能です。

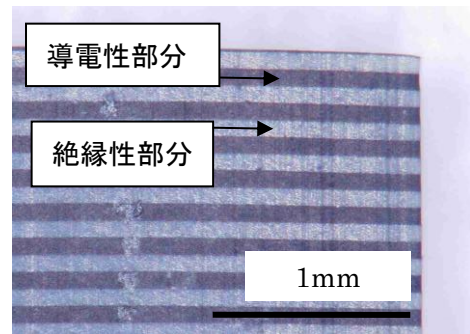


図2 積層ゴムのマイクロスコープ画像

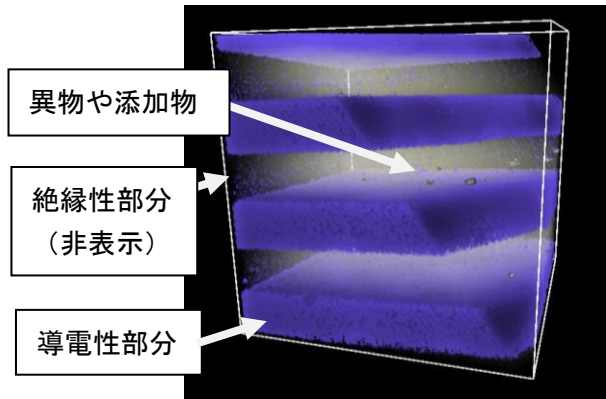


図3 積層ゴムのCT画像

## 4. おわりに

当センターにはこの他セラミックスや金属材料用のCT装置、あいちシンクロトロン光センターにはCT装置(BL8S2)が設置されています。是非ご利用、ご相談ください。



共同研究支援部 シンクロトロン光活用推進室 村瀬晴紀 (0561-76-8315)  
 研究テーマ：シンクロトロン光を用いた分析  
 担当分野：材料観察等

## 3Dプリンタとスキャナの連携による造形精度向上について

### 1. はじめに

近年、3Dプリンタの利用が広がってきています。3Dプリンタの造形ピッチは多くの場合0.1mm程度ですが、これは造形精度を示しているわけではありません。一般に造形した品物には0.1mmより大きな誤差が生じます。また、その誤差の大きさは品物の大きさや形状、あるいは造形時の向きなど、様々な条件で変化するので、高い精度で造形を行うには、オペレータがノウハウを駆使して試行錯誤する必要がありました。

ここでは、3Dプリンタで造形した品物を3Dスキャナで測定し、測定結果を3Dプリンタ側にフィードバックすることで、特別なノウハウなしで造形精度を向上させた事例を紹介します。

### 2. 実験方法

実験に用いた器物は、60mm角の立方体の一部分を削り、円筒の足をつけた形状をしています。3Dプリンタは、3D Systems社 sPro60HD-HS（レーザ粉末焼結方式）を、3DスキャナはGOM社 ATOS Triple Scan 16Mを用いました。

造形した器物を測定した結果から、X、Y、Zの各軸方向のスケール誤差と角度誤差を求め、器物の3Dデータの面の位置と傾きを補正しました。さらに、面のゆがみも修正するため、測定点の1点1点の偏差についても併せて補正を行いました。こうして補正したCADデータを用いて、1回目と同じ造形位置、造形姿勢で2回目の造形を実施しました。

### 3. 実験結果

補正なしで造形した1回目の造形結果を図1に、補正を行った2回目の造形結果を図2に示します。位置合わせは器物全体の誤差和を最小にする方法（ベストフィット）で行いました。

造形1回目は0.3mmを超える偏差があったデータ面Bについて、造形2回目では0.1mm程度の偏差に抑えられていることがカラーマップから読み取れます。データ面Bと平行する面との距離からZ方向（積層方向）のスケール

誤差を計算してみると、造形1回目は約1.5%の誤差がありましたが、造形2回目では約0.2%に抑えられており、造形精度が向上していることがわかります。

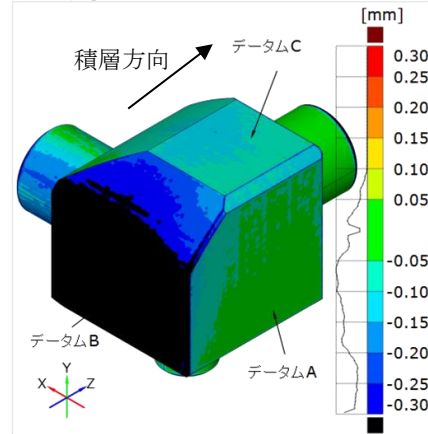


図1 造形1回目（補正前）

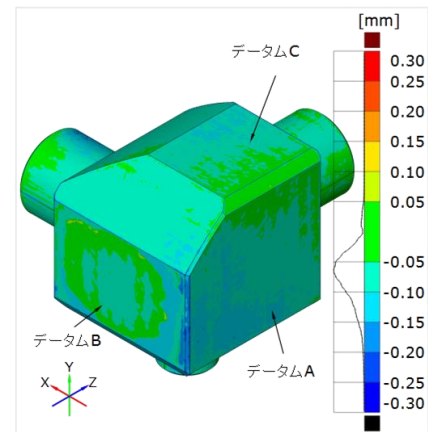


図2 造形2回目（補正後）

### 4. おわりに

3Dプリンタと3Dスキャナを連携させることで、より精度の高い造形が可能となり、3Dプリンタをこれまで以上に幅広い用途に活用できるようになります。

あいち産業科学技術総合センターでは、3Dプリンタによる造形試験（本部）、3Dスキャナや接触式三次元測定機による精密測定（産業技術センター）の依頼を受け付けています。

お気軽にご相談ください。

### 付記

本研究は産総研地域連携戦略予算プロジェクト「3D計測エボリューション」（3D3プロジェクト）と連携して実施しました。



産業技術センター 自動車・機械技術室 水野優 (0566-24-1841)

研究テーマ：三次元造形と三次元測定の連携

担当分野：精密測定