

# 愛産研 ニュース

愛産研ニュース  
平成20年11月5日発行  
No. 80  
編集・発行  
愛知県産業技術研究所 管理部  
〒448-0013  
愛知県刈谷市恩田町一丁目 157 番地 1  
TEL 0566(24)1841・FAX 0566(22)8033  
U R L <http://www.aichi-inst.jp/>  
E-mail [info@aichi-inst.jp](mailto:info@aichi-inst.jp)

11月号  
2008

## 今月の内容

### トピックス

#### 技術紹介

- ・ モーションキャプチャ技術について
- ・ 木材の成分分析法と蒸気処理による成分変化について
- ・ 表面分析について
- ・ 燃料電池用電解質膜の現状と展望について

#### お知らせ

## 〈トピックス〉

### ● 研究開発成果等事例集「明日を拓く技術開発」を発行しました

愛知県産業技術研究所は、中小企業の皆様のモノづくりの支援に努めています。このたび、当研究所の成果を県内中小企業の方々の新製品・新技術開発に活用していただくため、最新の研究成果や企業との共同開発による製品開発事例のうち 32 事例を、また、中小企業の方々からの技術相談・指導や依頼試験による技術支援事例のうち 14 事例、合計 46 事例を冊子に集約した「明日を拓く技術開発」を発行しました。

切削加工工程において切りくずを吸引しながら加工することができる切削工具の研究開発事例や、作業時間が短縮できる織物柄出しシステム開発の技術支援事例など最新の事例で構成されており、当研究所の業務をご理解いただき、より多くの皆様に利用していただくために作成しました。

この冊子は、関係業界団体や組合等に配布するとともに、10月29日(水)に名古屋商工会議所で開催された「明日を拓くモノづくり新技術2008」での参加者に配布されました。

### ● 当研究所等は、合同技術シーズ発表会を開催しました

愛知県産業技術研究所及び名古屋市工業研究所は、「明日を拓くモノづくり新技術2008」と題して、平成20年10月29日(水)午前9時30分から午後4時50分まで合同技術シーズ発表会を名古屋商工会議所ビルにおいて名古屋商工会議所のご協力を得て開催しました。出席者は、189名でした。発表会では、両研究所の最新の技術シーズを「新加工技術」、「セラミックス」、「電子応用技術」及び「環境」の4分野に分けて紹介しました。また、ポスターセッションや個別相談会も同時に開催しました。

### みかんの枝葉から抽出した色素で染色する技術を新開発しました

愛知県産業技術研究所三河繊維技術センターは、蒲郡特産のみかんの枝葉から色素を抽出し、抽出色素をスプレードライ法により粉状に取り出す技術を新開発しました。また、みかんの色素を用いた綿布の染色において、媒染剤を変えることにより種々の色彩に染めることに成功しました。

さらに、この技術を応用して、岡崎市藤川町の特産物である紫麦や北設楽地域の特産物である紫黒米の麦糠、米糠から色素を抽出し、染色することも可能となりました。

みかんの枝葉、糠、といった未利用部分から色素を抽出し、黄色や紫色など農産物のイメージにあった色彩で染色できるため、天然指向にあった製品開発が期待できます。



- 1 体裁 A4判 17ページ  
写真(カラー)入り
- 2 構成  
研究開発成果事例 32事例  
技術支援事例 14事例



合同技術シーズ発表会の風景



左：みかん染め、右上：紫麦染め  
右下：紫黒米染め

## モーションキャプチャ技術について

### 1. はじめに

人体や物体の動作を計測するモーションキャプチャ技術は、スポーツや医療・福祉分野における特定の動作の解析をはじめ、映画、アニメーション、ゲームなどエンターテインメントにおける表現、演出効果として、また近年では、伝統芸能の保存や技能伝承への応用など様々な分野で活用されています。

当研究所では、平成 17 年度からリハビリテーション支援ロボットの開発をスタートしました。その要素技術として、リハビリテーション作業の動作計測を目的としたシステムの開発を行っています。

### 2. モーションキャプチャの概要

モーションキャプチャには光学式、機械式、磁気式など、複数の方式があります。

光学式は、マーカを取り付けた測定対象を複数台のカメラで撮影し、ソフトウェアで処理・解析し動作データを得るものが一般的です。多点を容易に同時計測することができますが、広い計測範囲を高精度で計測できるシステムは大変高価になります。

機械式は、ジャイロセンサを全身に装着し、人体の動きの解析を行う製品等が販売されています。機械式は高精度のデータが得られる一方で、機械の装着によって、動作範囲が限定される場合があります。

磁気式は、計測範囲に磁界を発生させ計測対象の動作によって生じた磁界の変化を計測する方式です。

### 3. 光学式モーションキャプチャ

一般的な光学式モーションキャプチャ技術の原理は三角測量と同じで、2 台のカメラを利用して 3 次元の位置を計測するものです。

計測の作業手順を説明します。まず始めに、計測範囲を定め、計測対象が装着したマーカを 2 台のカメラで同時に見えるようにカメラの配置を決めます。大きな動作を計測する場合はマーカとカメラを増やしますが、その際も全てのマーカが常に 2 台以上のカメラで見

えるように配置する必要があります。マーカの装着とカメラの配置が定まった後に、基準物体を用いてカメラキャリブレーションを行います。カメラキャリブレーションとは焦点距離やレンズの歪み係数などカメラ固有のパラメータを算出する作業のことです。以上の作業の後、撮影を行い、撮影した動画を構成する静止画一枚一枚を専用のソフトウェアで処理・解析し動作計測を行います。

### 4. リハビリ動作計測システムの開発

当研究所では、機械式と光学式のリハビリ動作計測システムを開発しています。

図 1 は、平成 18 年度に開発した理学療法士のリハビリ動作を計測する機械式システムです。

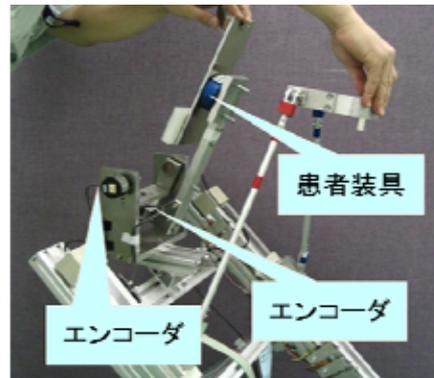


図 1 機械式動作計測システム

昨年度からは、同一平面上に配置された位置関係が既知のマーカを使って、1 台のカメラで位置計測ができるという原理に基づいた、シングルカメラによる光学式動作計測システムの開発 (図 2) を行っています。シングルカメラにすることで、システムの構成をシンプルで安価にすることができます。今後は、リハビリ従事者の方が簡易に使える計測システムを目標に開発を進めています。



図 2 光学式動作計測システム



基盤技術部 牧 俊一 (0566-24-1841)  
研究テーマ：リハビリ支援ロボットの研究開発  
担当分野：情報技術

# 木材の成分分析法と蒸気処理による成分変化について

## 1. はじめに

木材の主成分は、セルロース、ヘミセルロースおよびリグニンであり、これらで 90%以上を占めています。残りの副成分には、無機成分（灰分）、含窒素化合物（タンパク質等）、脂肪族化合物（精油等）、芳香族化合物（タンニン、色素等）、ペクチン等があります。ここでは、木材の一般的な化学分析法を紹介し、また、木材を飽和蒸気で処理すると、成分がどのように変化するかについて調べた結果を紹介し、

## 2. 成分分析法

まず、リグニンの定量では、硫酸で他の成分を溶解した後の残渣をリグニン量とする硫酸法が一般的です。この方法では、木粉に 72%硫酸を加えて多糖成分の膨潤、溶解を行った後、硫酸が 3%になるように水で希釈し、煮沸して、加水分解を行います。残渣として得られたリグニンはクラソンリグニンと呼ばれ、硫酸で処理している間に縮合などの化学変化が起こるため、木材中に存在するリグニンとは構造が異なります。

次に、セルロースとヘミセルロースを合わせたホロセルロースの定量法です。こちらは選択的にリグニンを酸化分解して水可溶化し、多糖類成分を残渣として分離します。リグニンの分解には、亜塩素酸ナトリウムが一般的に用いられます。木粉を水に懸濁し、亜塩素酸ナトリウムおよび酢酸を加えて 70~80 で 1 時間加温します。さらにこの操作を 3~4 回繰り返し、残渣を秤量します。

続いて、上記で得られたホロセルロースを 17.5%水酸化ナトリウム溶液に浸せきし、溶解するものを除いた残渣を  $\alpha$ -セルロースとして定量します。 $\alpha$ -セルロースはほぼ 100%セルロースからなっています。

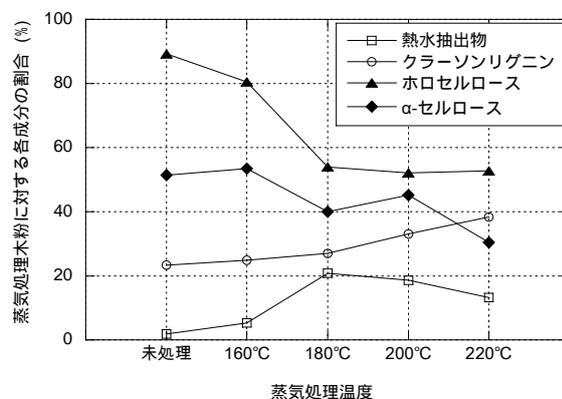
このように分析すると、ほとんどの樹種で、セルロースがほぼ 50%を占めます。一方、ヘミセルロースは、針葉樹で約 20%なのに比べ広葉樹で約 30%と多く、逆にリグニンは針葉樹で 25~35%、広葉樹で 18~25%含まれており、化学構造も異なっています。

## 3. 蒸気処理による成分の変化

木材を化学的な原料として利用するために、高温・高圧の水蒸気による木材成分の分離技術は、古くから研究されています。蒸気処理によりヘミセルロースやリグニンを分解して、残ったセルロースを反芻動物用の飼料として、あるいは紙・パルプ原料、糖化・アルコール発酵の原料として利用するといったものです。ここでは、蒸気処理によって、木材成分がどのように変化するかを紹介し、**図 1** に各温度で 20 分間蒸気処理したブナ木粉の成分分析結果を示します。煮沸水中で抽出される成分量を測定した熱水抽出量は、蒸気処理温度 160 と 180 の間で増加し、それに伴い、ホロセルロース量は減少しました。

$\alpha$ -セルロースの変化は小さいことから、これは、ヘミセルロースが分解して、熱水に可溶となったことを示唆します。また、220 の蒸気処理で、 $\alpha$ -セルロースの割合が大きく減少しました。リグニンも蒸気処理により低分子化すると言われてはいますが、クラソンリグニンとして定量された量は、蒸気処理温度が高くなると増加しました。これは、蒸気処理により分解・揮発する成分もあるため、相対的に増加したと考えられます。

当研究所では、木粉を蒸気処理して、木質材料 100%のプラスチック状成形物を得るための研究を進めています。蒸気処理による木材成分の変化と成形物の物性変化の関連を調べる研究などを行っています。



**図 1** 蒸気処理温度と木材成分



工業技術部 材料技術室 高橋 勤子 (0566-24-1841)

研究テーマ：木質系成形材料の開発

担当分野：高分子材料

# 表面分析について

## 1. はじめに

物体の表面から定性分析を行う装置は現在、種々ありますが、その中からここでは、電子線マイクロアナライザについて紹介します。この装置は電子プローブX線マイクロアナライザ(Electron Probe MicroAnalyzer:EPMA)とも呼ばれており、物体表面に電子線を照射して分析する方法です。

## 2. 原理

原子に電子線を照射した場合、原子の持っている電子が移動したり、飛び出したりしますが、その時に、特性X線を放出します。特性X線の波長やエネルギー値は元素によって異なるため、これらを検出して定性を行うのが、この分析の原理です。検出できる元素は装置の感度や方式によって異なりますが、ホウ素より軽い元素は分析できません。検出方法を大きく分けると、分光結晶の回折を利用して波長を検出する波長分散型(Wavelength Dispersive X-ray Spectroscopy:WDX または WDS)と、半導体の検出器でX線のエネルギーを検出するエネルギー分散型(Energy Dispersive X-ray Spectroscopy:EDX または EDS)があります。EDXについては、半導体の部分が常温では拡散して合金を作ってしまうため、プローブを冷却する必要があります。

## 3. 特徴

EPMAは通常、電子顕微鏡とセットになっています。電子顕微鏡で試料を観察している時は、電子線が照射されているので、そこで発生する特性X線を検出すれば、分析が可能です。どの場所を分析しているか特定できます。また、電子線を絞ることにより、微小領域の分析が可能です。電子線は試料内部で拡散するので、分析範囲は照射部分より少し広がります。

電子線を照射するには、試料に導電性がないと測定できないので、導電性のない試料には金やカーボンなどを蒸着する必要があります。また、試料室内は真空にするので、真空環境で変質する材料については、実際大気中で存在する組成状態と異なる分析結果が出る可能性があります。

## 4. 実例

このようにEDXは各種試料の定性分析ができますが、解釈が難しい場合もあります。

実際に分析した二つのデータで比較してみます。図1に、真鍮を分析したスペクトルを示します。真鍮は、銅と亜鉛の合金のため、銅のピークと亜鉛のピークが見られます。

図2は、銅上に亜鉛めっき(膜厚0.4μm)を施した試料を分析したものです。図1に示したスペクトルと同じようですが、電子線は十数μmの深さまで潜り込むため、皮膜と素材の元素が検出されます。異なる物質でも同じ結果が出るため、慎重に判断する必要があります。

当所では、EDXを始めとした機器を整備して相談や依頼試験を受けておりますので、ご利用下さい。

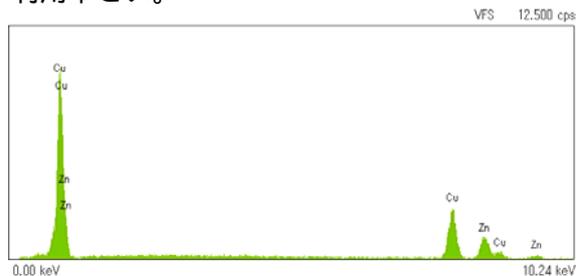


図1 真鍮の分析スペクトル



図2 銅上の亜鉛めっき皮膜の分析スペクトル



工業技術部 加工技術室 松田 喜樹 (0566-24-1841)

研究テーマ：カーボンナノ材料を共析させためっき皮膜の機能性評価

担当分野：表面加工

# 燃料電池用電解質膜の現状と展望について

## 1. はじめに

近年、固体高分子型燃料電池 (PEFC) に関する研究が活発に行われており、携帯電話やノートパソコン用電源から自動車用、家庭用まで幅広い利用が期待されています。これまでの研究・実証実験から、実用化に向けた課題が明確になってきました。そこで、NEDO では、2020 年代を本格普及期とし、表に示すような数値目標を掲げています。

**表** 本格普及期の数値目標 (電解質膜)<sup>1)</sup>

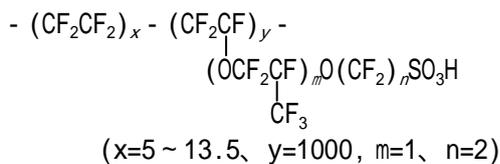
耐久性	4 万時間
価格	3 ~ 5 千円
プロトン伝導性	>0.1 S/cm

ここでは、PEFC の主要部分である電解質膜についての現状と、今後の展望について紹介します。

## 2. 電解質膜の現状

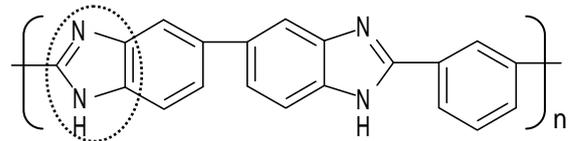
PEFC 用電解質膜の特性として、プロトン (H<sup>+</sup>) 伝導性、ガスバリアー性、電子絶縁性、機械的強度、耐熱性などが求められています。

例として、パーフルオロスルホン酸 (PFSA) 膜の 1 つであるナフィオンの化学構造を図 1 に示します。スルホン酸基 (-SO<sub>3</sub>H) がプロトンもしくはヒドロニウムイオン (H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>) の供与体として働いています。PFSA 膜のプロトン伝導性は、約 0.1 S/cm (80 °C, 60%R.H.) であり、本格普及期に求められる性能をほぼ達成しています。その他の物理的性質も優れています。しかし、耐久性は 1 万時間程度であり、また、原料価格や合成の煩雑さにより、現在の価格は 7 ~ 10 万円 /m<sup>2</sup> 程度と、NEDO 目標とは大きくかけ離れています。さらに、PFSA 膜は、湿潤状態でなければ良好なプロトン伝導性を示さないため、燃料電池システムとしての加湿器の導入や、その制御が必要となります。



**図 1** ナフィオンの化学構造

現在、PFSA に替わる安価、無 (低) 加湿で良好なプロトン伝導性を示す膜材料の研究が進められています。その中で有力なのが、ポリベンゾイミダゾール/H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (PBI/H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) 膜です。これは、耐熱性に優れたエンジニアリングプラスチックの PBI (図 2) に、リン酸がドーピングされています。



**図 2** PBI の化学構造 (○はイミダゾール基)

イミダゾール基およびリン酸がプロトン供与体として働くため、水分子が不要であり、無 (低) 加湿かつ 180 °C 程度の中温域でも動作します。開発段階ですが、原料価格が比較的安く、合成が容易であるため、低コスト膜として期待されています。しかし、PFSA 膜に比べてプロトン伝導性が低く (<0.1S/cm、160 °C、無加湿) 低温動作時にリン酸が遊離して性能低下を引き起こしてしまいます。

## 3. 今後の展望

電解質膜の開発は、その他燃料電池部材およびシステムと連携して行わなければなりません。例えば、燃料である水素ガス中の微量一酸化炭素による白金触媒の被毒は、急激な電池性能の低下をもたらしますが、150 °C 以上ではその影響がほとんど見られません。また、廃熱利用の観点から、家庭用では中温 (150 °C 程度) が求められています。PFSA 膜、PBI/H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 膜ともに中温における NEDO 目標は達成されていませんが、PFSA 膜の合成簡素化や膜構造の改良、PBI/H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 膜の薄膜化やリン酸脱ドーピングの対応などの研究開発が加速すると考えられます。

当研究所では、高分子鎖にリン酸を化学結合させ、リン酸が遊離されにくい電解質膜を開発しました。中温域での試験・評価を行い、さらなる膜構造の改良を行っています。

### 参考文献

- 1) NEDO 技術開発機構, 2006 燃料電池・水素技術開発ロードマップ



工業技術部 機械電子室 鈴木 正史 (0566-24-1841)  
**研究テーマ** : 固体高分子型燃料電池の新規・高機能電池材料の研究開発  
**担当分野** : 材料化学、電気化学

## お 知 ら せ

**第1回品質管理・材料分析研究会を開催します**

本研究会では、品質管理およびTQM(総合的品質経営)の最新の動向および事例を紹介します。

クレーム対応から製品開発まで業務に役立てていただくよう、分析機関による工業材料(金属、プラスチック、セラミックスなど)の分析事例を紹介します。ふるって、ご参加ください。(今年度2回開催)

**【日時及び場所】**

平成20年12月4日(木) 13:30~16:10

愛知県産業技術研究所 第1会議室

刈谷市恩田町一丁目157-1

(名鉄本線「一ツ木駅」普通のみ停車南西へ徒歩約10分)

**【内容】講演1**「品質管理推進者のための品質マネジメントと事例」(中部品質管理協会専務理事 杉山 哲朗氏)

**講演2**「(株)住化分析センターの業務概要と分析事例紹介」(株式会社 住化分析センター 営業本部名古屋営業所 部長 神田 裕司氏)

**【参加費】有料(ただし愛知工研協会会員は無料)**

詳しくは当研究所のホームページ

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

問い合わせ・申し込み先

愛知工研協会(愛知県産業技術研究所内)

電話 0566-24-2080 FAX0566-24-2575

**燃料電池に関する最新の技術研究会を開催します**

燃料電池の最新の開発動向の情報交換をする技術研究会を、名古屋大学大学院環境学研究所の日比野教授を研究会リーダーとして開催します。参加費は無料ですので、ふるってご参加ください。

**【第1回研究会、テーマ:「燃料電池用触媒」】**

平成20年11月21日(金) 13:30~16:30

愛知県技術開発交流センター交流会議室(愛知県産業技術研究所内、刈谷市恩田町一丁目157-1)

講師:(株)アイ・エス・アサヒコーポレーション研究開発センター第三開発部グループマネージャー 人見 周二氏、群馬大学大学院工学研究科 教授 尾崎 純一氏

**【第2回研究会、テーマ:「燃料電池用電解質膜」】**

平成20年12月8日(月) 13:30~16:30

愛知県産業技術研究所 講堂

講師:旭化成(株)基盤技術研究所主幹研究員 橋本 康博氏、BASFジャパン(株)燃料電池開発室技術コンサルタント 山本 修氏

**【第3回研究会、テーマ:「燃料電池用バレータ」】**

平成20年12月19日(金) 13:30~16:30

愛知県技術開発交流センター 交流会議室

講師:(株)FJコンポジット技術開発部取締役部長 村上 一幸氏、住友金属工業(株)総合技術研究所 主監 部長研究員 樽谷 芳男氏

詳しくは当研究所のホームページ

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

問い合わせ・申し込み先

愛知県産業技術研究所 工業技術部 機械電子室

電話 0566-24-1841 FAX0566-22-8033

**航空宇宙シンポジウム2008を開催します**

航空宇宙シンポジウム実行委員会(構成:愛知県、名古屋市、(社)中部航空宇宙技術センター、(財)あいち産業振興機構、(財)名古屋都市産業振興公社)の主催で、中堅・中小企業を主な対象に、様々な産業分野から航空宇宙産業への新規参入を支援するためのシンポジウムを開催しますので、ふるってご参加ください。

**【日時及び場所】**

平成20年11月27日(木)~29日(土)

いずれも10時~17時

名古屋市国際展示場(ポートメッセなごや)

1階 第3展示館、交流センター3階 会議ホール

(名古屋市港区金城ふ頭2-2)あおなみ線「名古屋駅」より「金城ふ頭駅」下車(所要時間24分)西へ徒歩約5分

**【主な内容】**

- ・講演 講師は、国、JAXA、三菱重工業(株)、川崎重工業(株)、東レ(株)等の11名
- ・展示会 16企業・団体から出展

**【定員】**先着300名 **【参加料】**無 料

**【申込方法】**FAX、又は、電子メールで

詳しくはホームページ

<http://c-astec.tcp.jp/>

問い合わせ・申し込み先

航空宇宙シンポジウム実行委員会 事務局

((社)中部航空宇宙技術センター内)

電話 052-221-6681 FAX 052-218-8528

**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、中小企業等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、人材育成などにご利用ください。施設の概要は、交流ホール、交流会議室、研修室(3室)、共同研究室(5室)で、有料です。なお、交流サロン、展示ホールは無料です。

**【利用日時及び場所】**

午前9時から午後9時まで(ただし、土・日・祝日、12月29日から1月3日までは休館です。)

刈谷市恩田町一丁目157-1(愛知県産業技術研究所内)

なお、「共同研究室3」が空室になっておりますので、ぜひ、ご利用ください。

共同研究室3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。

詳しくは技術開発交流センターのホームページ

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

問い合わせ先

愛知県産業技術研究所 管理部 管理課

電話 0566-24-1841 FAX0566-22-8033