

ACIST NEWS

あいち産業科学技術総合センター
Aichi Center for Industry and Science Technology

NO.283

10
月号

2025年10月23日発行

●トピックス&お知らせ

- ・産業技術センターの職員が「令和6年度 日本包装学会論文賞」を受賞しました
- ・明日を拓くモノづくり新技術 2025「カーボンニュートラルとリサイクル」の参加者を募集します
- ・燃料電池トライアルコア開設 20 年記念講演会の参加者を募集します
- ・「材料表面改質トライアルコア講演会」の参加者を募集します
- ・知の拠点あいち重点研究プロジェクトIV期成果普及セミナー「製造 DX を加速！切削状態監視技術の高度化」の参加者を募集します
- ・三河繊維技術センターの研究試作品を繊維製品の展示会「テックスビジョン 2025 ミカワ」で紹介します

●技術紹介

- ・XPSによるプラズマ処理表面の分析について
- ・金属材料のシャルピー衝撃試験について
- ・食品中の糖類の分析について

<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
<https://www.aichi-inst.jp/> TEL : 0561-76-8301 E-mail : acist@pref.aichi.lg.jp



◆産業技術センターの職員が「令和6年度 日本包装学会論文賞」を受賞しました

2025年8月29日(金) 日本包装学会 第34回通常総会において、産業技術センター 飯田恭平 主任研究員の論文「ニューラルネットワークを用いた段ボール箱の圧縮強度予測」が「令和6年度 日本包装学会論文賞」を受賞しました。

これは、近年注目されている人工知能(AI)技術を包装分野における学術的研究において初めて導入し、従来の枠組みに新たな視点をもたらしたことと、既存の予測手法と比較して誤差を大幅に低減し、様々な形状・材質の段ボール箱に対応可能な汎用性を示したことが評価されたものです。

産業技術センターでは、引き続き地域産業の技術支援については、業界の発展のために努めてまいります。技術的に困りの事がございましたら、お気軽にご連絡ください。



犬塚経済産業局局長(右)への受賞報告の様



授与された賞状



日本包装学会論文賞表彰式の様子

●問合せ先 産業技術センター 環境材料室 電話：0566-45-6902



◆明日を拓くモノづくり新技術 2025「カーボンニュートラルとリサイクル」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では、名古屋市工業研究所、一般財団法人ファインセラミックスセンター(JFCC)の 2 研究機関及び名古屋商工会議所と共催で、モノづくり新技術に関する合同発表会「明日を拓くモノづくり新技術 2025」を開催します。この度、カーボンニュートラルとリサイクルをテーマとした基調講演に加え、付加価値の高いモノづくりのイノベーション創出を目指す 3 研究機関の成果発表を行います。成果発表後に

は JFCC の見学会も開催します(希望者のみ)。

○日 時 2025 年 11 月 21 日(金) 13:00~17:00
○会 場 一般財団法人ファインセラミックスセンター 研修室
○定 員 80 名(見学会 40 名)
○参 加 費 無料
○申込期限 2025 年 11 月 14 日(金)
○申込方法 下記 Web ページにて、お申込みください。

- 詳しくは <https://www.pref.aichi.jp/press-release/20250924.html>
- 申込ページ <https://www.nagoya-cci.or.jp/event/event-detail-asuwohiraku2025.html>
- 問合せ先 あいち産業科学技術総合センター 企画連携部 電話：0561-76-8306



◆燃料電池トライアルコア開設 20 年記念講演会の参加者を募集します

産業技術センターでは、2005 年 11 月に「燃料電池トライアルコア」を設置し、水素や燃料電池に関する研究開発支援及び技術情報の提供を行っています。この度、開設 20 年記念として、燃料電池トライアルコアにおけるこれまでの様々な取組をご紹介しますとともに、燃料電池の利用拡大に向け積極的に研究開発や事業展開を進めている企業の方々並びに開発技術面・資金面から支援している方々を講師としてお招きし、その取組みについ

て講演します。皆様の御参加をお待ちしています。

○日 時 2025 年 11 月 21 日(金) 13:00~16:50
○場 所 愛知県技術開発交流センター(産業技術センター内) 交流ホール
○定 員 80 名
○参 加 費 無料
○申込期限 2025 年 11 月 12 日(水) 17:00
○申込方法 下記 Web ページにてお申込みください。

- 詳しくは <https://www.pref.aichi.jp/press-release/20251016.html>
- 申込ページ <http://www.aichi-inst.jp/sangyou/other/seminar/>
- 問合せ先 産業技術センター 化学材料室 電話：0566-45-5641



◆「材料表面改質トライアルコア講演会」の参加者を募集します

尾張繊維技術センターでは、材料表面改質トライアルコアを設置し、繊維製品向けの機能加工に関する技術情報の紹介等を行っています。

この度、太陽光に含まれる近赤外線が身体に及ぼすリスクの概要と、近赤外線の影響を低減する太陽光防御繊維に関する講演会を開催します。皆様の御参加をお待ちしています。

○日 時 2025 年 11 月 28 日(金) 14:00~15:45

○開催形式 【会場】尾張繊維技術センター 3 号

館 4 階技術研修室

【オンライン配信】「Microsoft Teams」によるオンライン配信

○定 員 会場 35 名、オンライン配信 65 名
○参 加 費 無料
○申込期限 2025 年 11 月 21 日(金) 17:00
○申込方法 下記 Web ページ、メール又は FAX にてお申込みください。

- 詳しくは <https://www.pref.aichi.jp/press-release/20251009.html>
- 申込ページ <https://www.aichi-inst.jp/owari/other/seminar/>
- 問合せ先 尾張繊維技術センター 機能加工室 電話：0586-45-7871
E-mail : owari-seminar@aichi-inst.jp FAX : 0586-45-0509



◆知の拠点あいち重点研究プロジェクトⅣ期成果普及セミナー 「製造 DX を加速！切削状態監視技術の高度化」の参加者を募集します

愛知県では、知の拠点あいち重点研究プロジェクトで生まれた様々な技術や試作品等の開発成果の普及や技術移転、成果を活用した企業の製品開発支援などを行っています。

重点研究プロジェクトⅣ期（2022 年度～2024 年度）の「プロジェクト DX」で実施した研究テーマのうち、「DX と小型工作機械が織り成す機械加工工場の省エネ改革」では、小型工作機械の更なる導入を推し進めることによる機械加工工場の抜本的な省エネ化を目指して、工作機械・切削加工の状態監視 DX 技術と異常状態回避技術を開発しました。

この度、本研究テーマにおける成果や最新の研究開発動向などを紹介するセミナーをオンラインで開催します。多くの皆様の御参加をお待ちしています。

○日 時 2025 年 11 月 28 日(金) 13:30～15:00
○開催形式 「Microsoft Teams」によるオンライン配信
○定 員 50 名
○参 加 費 無料
○申込期限 2025 年 11 月 21 日(金) 17:00
○申込方法 下記 Web ページにてお申込みください。

- 詳しくは <https://www.pref.aichi.jp/press-release/20251010.html>
- 申込ページ <https://www.aichi-inst.jp/sangyou/other/seminar/>
- 問合せ先 産業技術センター 自動車・機械技術室 電話：0566-45-6904



◆三河繊維技術センターの研究試作品を繊維製品の展示会 「テックスビジョン 2025 ミカワ」で紹介します

三河繊維技術センターは、10月31日及び11月1日の2日間、ホテル竹島で開催される三河産地の繊維製品の展示会「テックスビジョン2025ミカワ」において、センターの研究試作品を紹介します。

今回紹介する研究試作品は、リサイクル炭素繊維活用用品や、抗菌加工した三河木綿を表紙とした愛知県手帳などです。

リサイクル炭素繊維活用成果品は、2022年から2024年度まで「知の拠点あいち重点研究プロジェクトⅣ期」に採択され、県内企業と大学で取り組んだ共同研究の成果品です。展示では、リサイクル炭素繊維(rCF)を用いた射出成形によるボルトなどを紹介します。また、抗菌加工した三河木綿を表紙とした愛知県手帳は、表紙生地に地域ブランドの「三河木綿」を用いた限定品です。県内の企業と開発したセルロースナノファイバー(CNF)を添加した銅抗菌剤を用いて、表紙生地を抗菌加工しています。化成品のバインダーの代わりに植物

由来のCNFを用いた環境対応型の技術です。本技術で加工した生地は、1年保管後も高い抗菌活性を維持しました。植物由来のCNFを用いたことで、三河木綿本来の豊かな風合いを維持した愛知県手帳の表紙生地となりました。

多くの方々の御来場をお待ちしています。

【テックスビジョン2025ミカワ】

○日 時 2025年10月31日(金) 10:00～15:00
11月1日(土) 10:00～15:00
○場 所 ホテル竹島
○参加費 無料



リサイクル炭素繊維活用用品



2026 年度版愛知県手帳限定版の表紙

【三河繊維技術センターの研究試作品について】

- 詳しくは <https://www.pref.aichi.jp/press-release/20251023.html>
- 問合せ先 三河繊維技術センター 製品開発室 電話：0533-59-7146

XPS によるプラズマ処理表面の分析について

1. はじめに

接着力や塗装の密着力を向上させることを目的として、材料表面へのプラズマ処理が活用されています。プラズマ処理とは、気体に強いエネルギーを加えて電離させた状態(プラズマ状態)を作り出し、そのプラズマを材料の表面に当てることで表面の性質を変える技術です。プラズマ処理によって材料の最表面に親水性が付与されます。親水性の評価には接触角測定が一般的ですが、今回は材料の最表面の化学結合状態を調べることができる X 線光電子分光法(XPS)を用いてポリプロピレン樹脂(PP)表面の親水性評価を行った事例を紹介します。

2. XPS の概要

XPS とは材料表面に X 線を照射し、光電効果により発生した光電子を検出する分析手法です。図 1 に模式図を示します。発生する光電子には以下の 3 つの特徴があります。

- ① 脱出深さが数 nm ととても浅い。
- ② 材料に存在する元素の電子軌道に固有の結合エネルギー値を示す。
- ③ どんな元素と結合しているかによって結合エネルギー値がわずかに変化する。

このような特徴により、XPS で分析することで材料最表面の元素の化学結合状態を調べることができます。そのため、プラズマ処理によって表面に親水性が付与されたかどうかを調べる手法として活用できます。

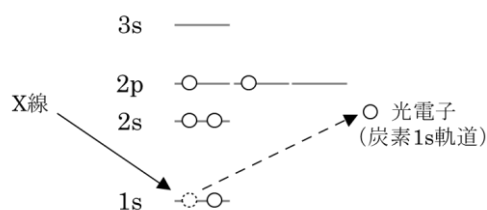


図1 光電子発生の様式図

3. PPの評価事例

PPはプロピレンの二重結合(C=C)が開環して鎖状につながった高分子で、もともと親水基を持ちません。しかし、プラズマ処理を行うことで表面に親水性を付与することが可能です。プラズマ処理前後における炭素 1s 軌道の XPS スペ

クトルを図2に示します。XPS スペクトルとは結合エネルギー値に対する光電子の検出強度をプロットした図です。処理前では 284.8eV 付近の比較的シャープなピークが確認できますが、処理後では高結合エネルギー側に裾を引いたピーク形状をしています。裾を引いたピーク形状は複数の異なる化学結合状態が混在することを示します。文献やデータベースをもとにピークフィッティング解析を行うと、プラズマ処理後には C-C (284.8eV)の他に C-O (286.1eV)、C=O (287.5eV)、O=C-O (288.8eV)といった化学結合があることが分かりました¹⁾。このような酸素を含む化学結合は極性を有し親水性を示すため、プラズマ処理により親水性が付与されたと解釈できます¹⁾²⁾。また、ピークの面積比から各化学結合の相対的な量を比較することが可能です。

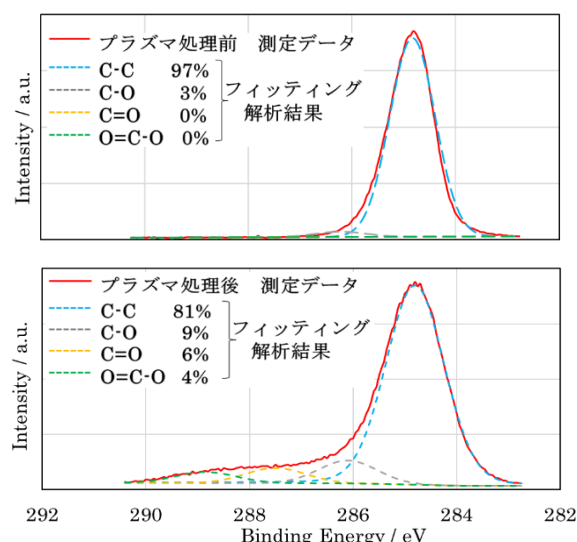


図2 PPのプラズマ処理前(上)、処理後(下)における炭素 1s スペクトル

4. おわりに

XPSは樹脂の表面処理の他にも、金属の酸化や変色のような不具合品の調査にも有効な手法です。ご興味があればお気軽にご相談ください。

参考文献

- 1) Journal of Surface Analysis, Vol. 26 No. 1 (2019) pp. 41 – 48
- 2) IHI 技報 Vol.52 No.4 (2012)

技術支援部 計測分析室 加藤裕和 (0561-76-8315)

研究テーマ：有機物の化学構造分析に関する研究

担当分野：表面分析、元素分析

金属材料のシャルピー衝撃試験について

1. はじめに

私たちの身の回りには様々な金属製品が存在し、日々何気なく触れたり使用したりしています。それら金属製品には使用目的に応じて適切な金属材料を用いる必要があります。特に、機械類に用いる場合は厳しい環境下で使用されることが多く、金属材料の機械的性質等を正しく把握することが必要不可欠です。

機械的性質を示す項目はいくつかあり、衝撃値はその一つです。今回は衝撃値を計測する代表的な衝撃試験方法であるシャルピー衝撃試験についてご紹介します。

2. シャルピー衝撃試験について

2-1. 試験の原理

衝撃試験は文字どおり、試験片に衝撃を与えることで材料の衝撃に対する強さや壊れ方を計測する試験方法です。

シャルピー衝撃試験もこの試験方法の一つで、試験機の下方にある支持台にノッチ(切り欠き)を付加した四角柱の試験片を設置し、所定の高さまで持ち上げた振り式のハンマーを試験片に対し振り下ろすことでノッチの反対側に衝撃を与え、材料の衝撃に対する強さを評価する試験方法です。

2-2. 試験で得られる衝撃特性

シャルピー衝撃試験では、吸収エネルギー、横膨出、破面率等の衝撃特性を試験結果から得ることができます。

材料の衝撃特性の代表値である吸収エネルギーは、持ち上げ時及び試料衝突後振り上がり時のハンマー重心の位置エネルギーの差から算出することができます(図1)。

吸収エネルギー(J)

$$E = WR(\cos\beta - \cos\alpha) - L$$

W: ハンマー重量(N)
R: ハンマーの回転中心から
ハンマー重心までの距離(m)
 α : 持ち上げ角度(°)
 β : 振り上がり角度(°)
L: 回転時の損失エネルギー(J)

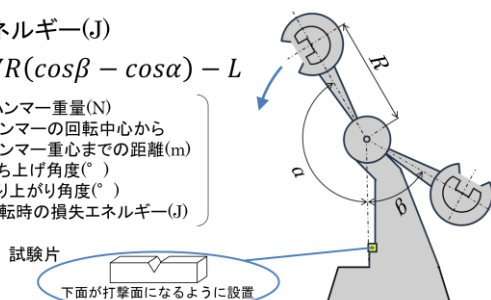


図1 吸収エネルギーの算出

また、試験後の試験片破断面から横膨出の大きさや破面率を求めて(図2)、衝撃強さの評価に用いることも可能です。

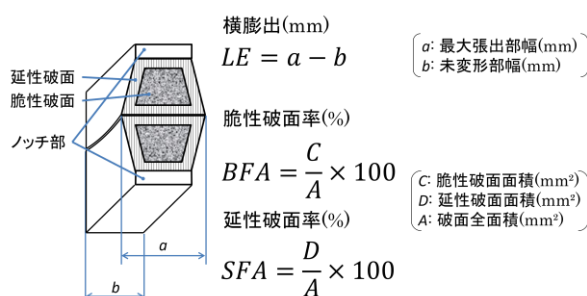


図2 横膨出および破面率

3. 試験実施事例

同形状のS45CおよびSUS304試験片を用いて常温環境下で試験を実施し、算出した吸収エネルギー及び破断面の様子を図3に示します。

材料	S45C	SUS304
吸収エネルギー	31 J	128 J
破断面写真	ノッチ部	ノッチ部

図3 S45C および SUS304 の試験結果比較

吸収エネルギーについてはSUS304が大きな値を示しています。また、破断面から見てとれる最大膨出部の幅(横膨出)もSUS304の方が大きく、延性破面面積の割合も大きいことから、S45Cと比較してSUS304の方が衝撃に対して強靱な性質を示していることが確認できます。

4. おわりに

産業技術センターでは、シャルピー衝撃試験機のほかに落錐衝撃試験機やさまざまな強度試験設備を保有しています。ご興味のある方はお気軽にお問合せください。

参考文献

- 1) JIS Z 2242: 2023 金属材料のシャルピー衝撃試験方法

産業技術センター 金属材料室 藤波駿一朗 (0566-45-5644)

研究テーマ: 金属素材材加工

担当分野: 金属材料

食品中の糖類の分析について

1. はじめに

食品に含まれる糖類は、単なる甘味成分としての役割にとどまらず、製品の物性(テクスチャーや粘度など)、保存性の向上及び消費者の健康リスクにも関わる重要な要素となっています。

特に、食品に多く含まれている単糖類(グルコース、フルクトース)や二糖類(スクロース、マルトース)などは食品の加工特性に大きな影響を与えるため、これらの糖類の分析は食品業界において高い重要性を持っています。

食品工業技術センターでは、こうしたニーズに対応するため、主に高速液体クロマトグラフ(HPLC)を用いて糖類の分析を行っています。2022 年度には EXTREMA HPLC System(日本分光(株))が導入され、ポストカラム蛍光誘導体化法による糖類の高感度分析が可能となりましたので紹介いたします。

2. 当センターにおける従来の糖類の分析方法

当センターでは従来、糖類の分析は以下の(1)又は(2)の方法で分離した後、示差屈折率検出器を用いて行っていました。

(1) 親水性相互作用クロマトグラフィー

カラムの担体にアミノ基を修飾させた充填剤を用いて糖類などの高極性化合物を分離します。溶離液には、水とアセトニトリルやメタノールなどの混合溶媒が用いられます。

(2) 配位子交換クロマトグラフィー

カラム中の金属イオンと糖類の水酸基との相互作用を利用し、水を溶離液として分離します。この分離モードにサイズ排除モードを組み合わせることで糖類の精密な分離が可能となっています。

3. ポストカラム蛍光誘導体化法による糖分析

糖類はホウ酸と錯体を形成することにより、負電荷を帯びます。この性質を利用し、ホウ酸緩衝液を溶離液として糖類を錯体化し、陽イオンを担体とする陰イオン交換カラムにより分離を行います。分離された糖類は、グアニジン塩酸塩及びメタ過ヨウ素酸ナトリウムを含む反応液と反応コイル内で加熱されることにより、蛍

光誘導体化されます。

8種の糖類の一斉分析(濃度は各0.1%)について、ポストカラム蛍光誘導体化法を用いて測定したクロマトグラムを図1に示します。これに対し、2.(1)に該当するアミノカラムにより分離し、示差屈折率検出器を用いて測定した従来法のクロマトグラムを図2に示します。

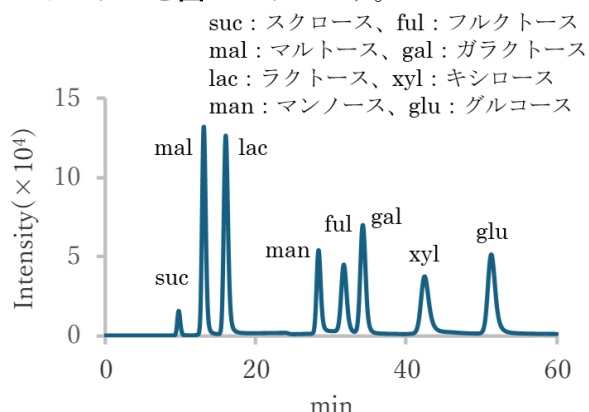


図1 ポストカラム蛍光誘導体化法による測定

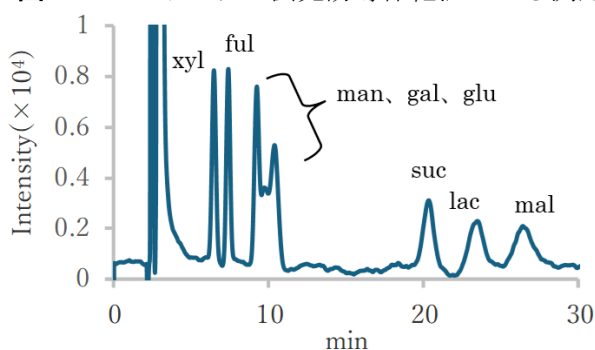


図2 従来法による測定

図1と図2を比較すると、従来法では全てのピークの強度が1万以下であるのに対し、ポストカラム蛍光誘導体化法ではスクロースを除き、数万以上の高い強度を示しました。

また、ポストカラム蛍光誘導体化法は陰イオン交換カラムによる保持性と蛍光試薬との反応性により夾雑物との選択性が高いという特徴があります。このような特性により、生体試料や発酵液など、糖濃度が低く夾雑物の多い試料の糖分析において優れた性能を発揮します。

4. おわりに

当センターでは食品の開発や成分分析に関する依頼試験、技術相談を総合的に行っています。お気軽にご相談下さい。

食品工業技術センター 保蔵包装技術室 三浦健史 (052-325-8094)

研究テーマ : 乳酸菌による小豆の発酵

担当分野 : 包装材料、香気成分分析