

愛産研 ニュース

愛産研ニュース

平成20年5月15日発行

No.74

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

5月号
2008

今月の内容

トピックス

技術紹介

- ・ 蒸気処理した木粉の熱流動性の向上について
- ・ 紙粉発生防止用段ボールの開発について
- ・ 光触媒性能評価について
- ・ 多孔質光触媒コーティングセラミックスの開発について

お知らせ

〈トピックス〉

● 陶器瓦のリサイクル技術を開発しました

当研究所は、高浜工業株式会社（高浜市）及び愛知工業大学（豊田市）と共同で廃瓦を新たな陶器瓦の原料として活用するリサイクル技術を開発し、特許を共同出願しました。

この開発成果は、4月18日（金）に当研究所常滑窯業技術センターにて発表され、試作品が展示されました。

今回開発した技術は、非常に細かく砕いた廃瓦粉を用いることに特徴があります。廃瓦粉を数ミクロン程度にまで微粉末化して瓦用粘土に混ぜることにより、廃瓦粉を混ぜない従来の陶器瓦と比較して、約30%の強度向上に成功しました。



● 当研究所食品工業技術センター食品技術講習会が開催されました

4月14日（月）午後1時30分から午後3時まで食品工業技術センター大研修室にて、「安全で機能性・信頼性が高い野菜生産に向けた研究開発の取り組み」のテーマで、（独）農業・食品産業技術総合研究機構の主任研究員中野明正氏の講演が開催されました。また、引き続き、午後3時から午後4時30分まで、「野菜の機能性研究について」のテーマで、デザイナーフーズ（株）代表取締役丹羽真清氏の講演が開催され、出席者43名が熱心に講演に耳を傾けました。



● 当研究所の研究員が永井科学技術財団賞を受賞しました

愛知県におけるセラミックス、鋳鍛造品などに関する学術研究に功績のあった者を表彰する「平成19年度永井科学技術財団賞」の表彰式が3月26日（水）に開催され、当研究所基盤技術部（現 新産業課）加藤正樹主査が研究課題「固体高分子型燃料電池用新規無機/有機ハイブリッド型プロトン導電性膜の作製及び評価」により学術賞を受賞しました。

蒸気処理した木粉の熱流動性の向上

1. はじめに

木材などのリグノセルロース系材料は、蒸気処理により接着性成分を生成し、再加熱により自己接着することが知られています。また、蒸気処理したリグノセルロース系材料は加熱・加圧下で熱流動します。これらの性質を利用すると、蒸気処理した木粉からプラスチック状の成形体を作製することができます。しかしながら、蒸気処理木粉の熱流動性が通常の樹脂より低いため、蒸気処理木粉のみでは、樹脂加工で一般的な射出成形が難しいなどの課題があります。そこで、薬剤添加による蒸気処理木粉の熱流動性向上を試みました。

2. 熱流動性の測定

原料にはブナのプレーナー屑を用い、これに水または過酸化水素水を添加しました。それを高圧釜で蒸気処理し、風乾した後、粉碎機にかけて試料粉体を得ました。過酸化水素水は木粉の1成分であるリグニンを選択的に酸化することが知られています。そこで、過酸化水素水を添加するとリグニンが低分子化され、木粉の熱流動性が向上するのではないかと推測しました。

熱流動性の測定には細管式レオメータを用いました。

図1に示すように、シリンダ中に試料粉体を充填します。そして一定荷重下で加熱昇温

すると、ある温度で試料粉体が熱流動を起こし、下部のノズルから糸状に流出します。その温度を流出開始温度として、熱流動性の指標としました。つまり、流出開始温度が低いほど熱流動し易いといえます。

表に流出開始温度の結果を示します。水のみを添加した対照木粉は、蒸気処理温度160では流出せず、蒸気処理温度が高くなるにつれて低い温度で流出しました。5wt%過酸化水素水を添加した木粉は、いずれの蒸気処理温度でも対照木粉より明らかに低い温度

で流出しました。従って、木粉に過酸化水素水を添加すると、比較的低い蒸気処理温度でも高い熱流動性を示すことが分かりました。

次に、射出成形時の圧力と流動性の参考と

表 流出開始温度 ()			
蒸気処理温度 ()	160	180	200
対照[水]	(流出せず)	195	125
5wt%過酸化水素水	176	115	111

なる、見かけ粘度を評価しました。シリンダ内に充填した試料粉体は一定温度・定荷重下で時間とともに流出します。この流出量 - 時間曲線から、次式により見かけ粘度 (η_a) を算出しました。

$$\eta_a = r^4 P / 8LQ$$

ここで、 r (0.5mm)、 L (1mm) はノズルの半径及び長さ、 P はせん断応力、 Q は流出量です。ここでは、試験温度 180、試験荷重 0.98 ~ 3.92kN としました。

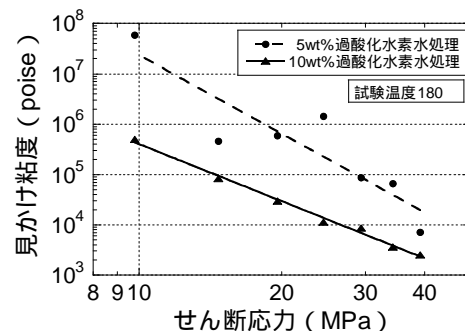


図2 見かけ粘度とせん断応力の関係

図2に見かけ粘度とせん断応力の関係を示します。対照木粉ではいずれの荷重の場合でも流出せず、見かけ粘度を得られませんでした。過酸化水素水を添加すると、濃度が高いほど見かけ粘度は小さくなり、熱流動性の向上が得られました。通常の樹脂は、一般的に 0.001 ~ 0.1MPa 程度のせん断応力下で $10^3 \sim 10^5$ poise の見かけ粘度を示します。蒸気処理木粉で同等の見かけ粘度を得るためには、5 ~ 10wt%の過酸化水素水を加えても、さらに 15MPa 以上の高いせん断応力を必要とし、射出成形では通常の樹脂よりも非常に高い射出圧を要するといえます。



工業技術部 材料技術室 杉本貴紀 (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

紙粉発生防止用段ボールの開発

1. はじめに

紙系材料はその特性からリサイクルしやすく、環境にやさしい材料といえます。特に段ボールは、国内におけるリサイクル率が90%を超え、また古紙配合比率が年々高まっています。一方、古紙を混ぜることにより、表面強度や耐摩耗性が低下する問題があり、輸送振動等によって生ずる段ボールの紙粉対策が必要になっています。紙粉問題は、自動車部品等の工業製品を直接梱包して輸送する場合に特に顕著に発生します。紙粉により製品が見かけ上汚損するだけでなく、機器の不具合が生じる場合もあります。

当所では、これまで紙粉に関する研究を行ってきました。もっとも一般的なライナ用段ボール原紙であるクラフトライナと水性ワニスオーバーコートした段ボール原紙の耐摩耗性を比較し、水性ワニスライナは磨耗量がクラフトライナの10分の1程度に低減し、顕著な紙粉防止効果があることを明らかにしました。ここでは、普通芯段ボール、強化芯段ボールおよびそれぞれに防湿紙を貼り合わせた段ボールの耐摩耗性を比較実験しましたので、その結果を報告します。

2. 実験方法および結果

図1に試作した磨耗試験装置の模式図を示します。振動試験機上に磨耗試験装置を設置し、板厚3mmの鋼板のプレス切断面を実験試料の段ボールと摩擦させ、試験前後の実験試料の質量変化を磨耗量としました。そして重錘の質

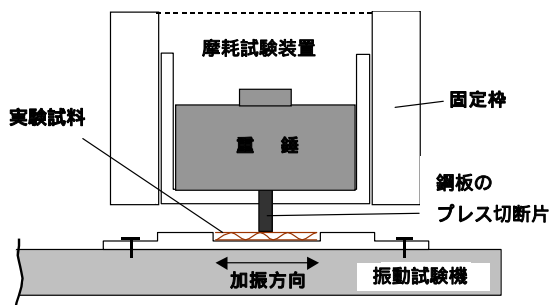


図1 磨耗試験装置の模式図

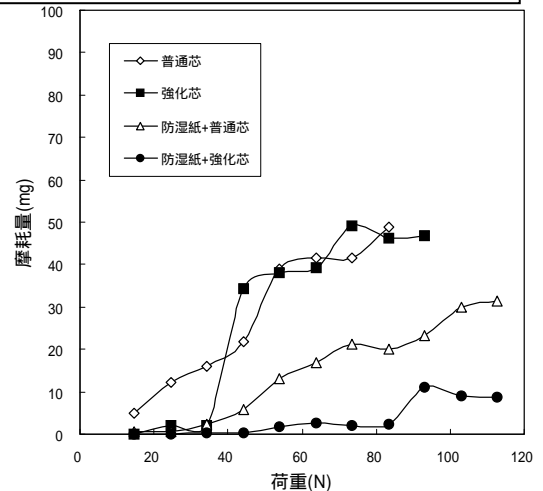


図2 荷重と磨耗量 (M.D.方向)

量を変えて実験を行い、磨耗量との関係を探りました

図2に段ボールの段流れ方向(M.D.方向)に摩擦させた場合の実験結果を示します。強化芯段ボール単体使用の場合の磨耗量は、普通芯段ボールとほとんど変わらず、紙粉防止効果が少ない結果となりました。また普通芯段ボール、強化芯段ボール単体では荷重を増加すると急激に磨耗量が増加する現象が認められました。特に強化芯段ボールの場合が顕著であり、40Nでその現象を示しました。この原因は摩擦によりライナ破れが発生したためと考えられます。防湿紙を表面に貼り合わせるとライナ破れが抑止され、磨耗量が減少しました。これらのことから、紙粉発生防止効果のある防湿紙と強化芯段ボールを組み合わせることによって普通芯段ボールより紙粉発生を大幅に防止できることが分かりました。

3. まとめ

開発した紙粉発生防止用段ボールの紙粉防止効果を評価するため、自動車部品を用いて室内振動試験および実輸送試験を実施したところ、良好な結果が得られました。さらに、その利用促進を図るため一部の企業に実際に利用していただき、その有効性を調べています。



工業技術部 応用技術室 来川保紀 (0566-24-1841)
 研究テーマ：紙系包装材の摩擦に対する保護性向上に関する研究
 担当分野：包装・物流技術

光触媒性能評価に関して

1. はじめに

光触媒とは酸化チタンなどに代表され、光照射により触媒作用を示す物質です。酸化チタン光触媒は紫外線を吸収することで強い酸化作用と超親水性の二つの機能を発現します。それらの機能を利用して酸化チタン光触媒は空気浄化、水質浄化、消臭、抗菌、抗かび、セルフクリーニング、防曇など様々な分野で応用化製品が既に販売されています。

しかし光触媒製品は一部の作用を除いてその効果を目で見て確認するのは難しく、効果が疑わしい製品なども一部に存在しております。そのような商品に健全な市場育成が阻害されぬよう、統一された試験方法や品質規格の導入が行われています。

2. 光触媒性能評価のJIS化

光触媒の試験法方に関する日本工業規格(JIS)は2004年にJIS R1701-1で窒素酸化物除去性能に関する試験法の規格が制定されたのをはじめに2006年に抗菌性試験法、2007年にセルフクリーニング性能試験方法、水質浄化性能試験方法、2008年3月に抗カビ性試験方法、アセトアルデヒド、トルエンの除去性能に関する試験法の規格が制定されました。また試験用光源に関する規格も2007年に制定されています。光触媒製品を開発する上で、使用目的に応じて適切な性能評価試験を行う必要があります。当センターでは、窒素酸化物除去性能試験及び、セルフクリーニング性能試験についての試験を行っており、その試験について紹介します。

3. 光触媒窒素酸化物除去性能試験

当センターで行っている窒素酸化物除去性能試験は流通法で行っています。装置の概略を図1に示します。濃度1ppmのNOを流速0.5~3 l/minの任意の流速で清浄な試験片上に流通させます。光源にブラックライトを用い紫外線強度1 mW/cm²でサンプルに照射して測定を行いま

す。発光式NO_xメーターを用いNOとNO₂の濃度を測定し、その合計の値をNO_x濃度とします。図2に光触媒タイルの試験結果を示します。

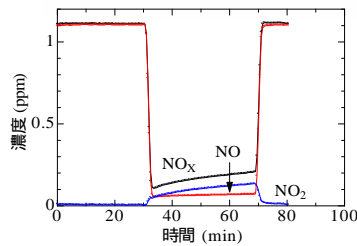
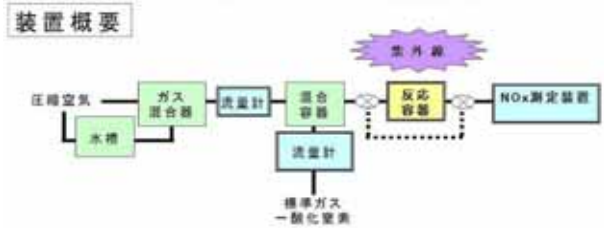


図1 窒素酸化物除去性能試験装置
図2 試作タイル測定例

4. 光触媒セルフクリーニング性能試験

メチレンブルーを用いた湿式分解によるセルフクリーニング性能試験を行っております。図3のように試験サンプル上にメチレンブルー溶液を接触させ紫外線を照射することによりメチレンブルーを分解し、一定時間ごとにメチレンブルーの濃度を分光光度計にて測定します。紫外線照射時間とメチレンブルーの濃度の関係から分解活性指数を求めます。ガラスにコーティングした酸化チタン光触媒の試験例を図4に示します。

当センターでは光触媒に関する依頼試験、技術相談を行っております。産業技術研究所工業技術部ではアセトアルデヒドの分解試験を、瀬戸窯業技術センターでは水質浄化性能試験を行っております。お気軽にご相談下さい。

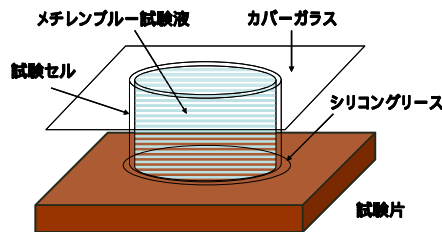


図3 性能試験図

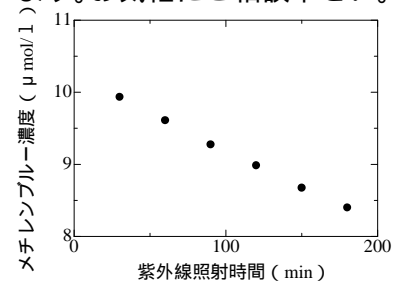


図4 分解試験測定例



常滑窯業技術センター 開発技術室 濱口 裕昭 (0569-35-5151)

研究テーマ: 溶液法でのセラミックス薄膜コーティングによる表面改質技術の開発

担当分野: セラミックスの表面改質、コーティング

多孔質光触媒コーティングセラミックスの開発

1. はじめに

光触媒とは一般的にアナターゼ型酸化チタンをさし、紫外線により有機分子を分解できることから環境浄化材料として注目が集まっています。しかし単独での浄化性能があまり高くないことや、セラミックスなど材料への固定化など、実用化に向けた課題は残されています。

光触媒の動向に関しては、可視光応答型の開発や、他の材料との複合化で高機能化を図る研究が報告されています。

2. 多孔質光触媒コーティング方法の検討

当センターでは、多孔質材料の一つであるメソポーラスシリカに光触媒を分散させた複合コーティング方法の開発を目指して研究を行っています。

メソポーラスシリカは、シリカアルコキシドと界面活性剤を出発原料として合成され、特徴として数 nm 程度の均一な細孔と、シリカゲルよりも大きい 1000 m²/g 程度の比表面積を有しています。また、光触媒が分解する有機分子のほとんどはサイズが 1 nm 前後であるため、メソポーラスシリカに光触媒を分散させることで、反応面積の増大と有機分子の吸着による高効率な分解が期待できます。

合成したコーティング膜粉砕物の TEM 観察結果を図 1 に示します。観察結果から、膜粉砕物は数十～数百 nm 程度の酸化チタン結晶が、メソポーラスシリカ全体に分散した構造を有していることが確認されました。

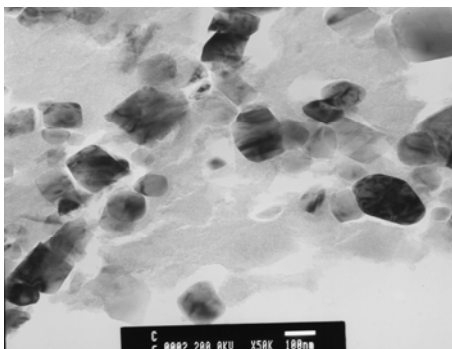


図 1 TEM 観察結果

また細孔分布測定の結果から、膜粉砕物は 3 nm 前後の均一な細孔を有する多孔質構造であることも示されました。

3. 光触媒タイルの水質浄化実験

メソポーラス構造を有する光触媒タイルと、比較としてメソポーラス構造の無い光触媒タイルを用いて、JIS を参考とした水質浄化性能の評価試験を行いました。この試験は有機分子であるジメチルスルホキシドの分解速度により光触媒性能を評価しますが、今回の実験では吸着による減少を考慮し、分解生成物の生成速度から計算し評価を行いました。図 2 に結果を示します。

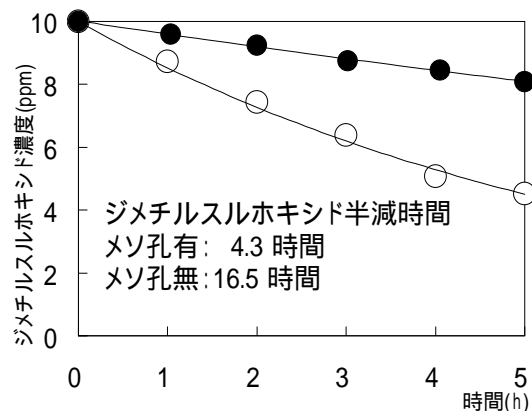
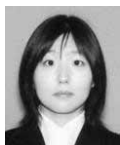


図 2 水質浄化実験結果

水質浄化実験結果から、メソポーラス構造を有するタイルはメソポーラス構造の無いタイルに比べて、約 1/4 の時間でジメチルスルホキシドを半減できることがわかりました。また、メチレンブルーを用いた色素の吸着実験から、有機分子がメソポーラスタイルに吸着されやすいことも明らかとなりました。これらの結果は、光触媒の高機能化にメソポーラスシリカとの複合化が有効な手段であることを示しています。

4. 今後の展開

今回紹介した多孔質光触媒コーティングセラミックスについて、浄化性能の向上を目的とした合成方法の詳細な検討や、浄化性能の評価実験を進めていく予定です。



瀬戸窯業技術センター 開発技術室 藤原梨音 (現 産業技術研究所 工業技術部)

研究テーマ：水質浄化用超多孔質セラミックスの開発

担当分野：セラミックス

お 知 ら せ

知的財産を活用する事業を助成します

愛知県では、県内中小企業が行う知的財産を活用した研究開発に要する経費への補助金を設けています。

・知的財産活用促進事業費補助金

特許（自らの出願特許又は他社の未利用特許）又は産業技術研究所が開発した技術を活用して行う初期段階の研究開発に要する原材料費、機械装置費、外注加工費、ソフトウェア開発費など

〈申込み方法等〉

所定の様式による計画書に必要書類を添えて、県庁内の地域産業課に郵送又は持参して下さい。様式は、課で配布する他ホームページからダウンロードが可能です。

- ・受付期間 平成20年6月16日(月)まで
- ・補助金額 補助対象経費の2分の1以内
(50～250万円以内)
- ・交付先 審査の上、8月に決定予定

ホームページ

http://www.pref.aichi.jp/chiiikisangyo/gijyutsu/shinkou/20_hojokin.html

お問い合わせ先

愛知県産業労働部

<知的財産活用促進事業費>

地域産業課 技術振興・調整グループ
電話 052-954-6340

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（有料）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]

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）

[利用日時]

土・日・祝日を除き、9時から21時まで
(ただし、12月29日から1月3日までは休館)

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 FAX0566-22-8033

設 備 紹 介

熱衝撃試験機（競輪補助設備）

（日立アプライアンス株式会社製）

製品、部品等の使用環境の温度変化は品質劣化の大きな要因であり、試験サンプルに対し温度変化を繰り返し与え、耐久性や劣化を調べることは、品質確認のための重要な試験です。本装置は、試験サンプルに加熱・急冷を繰り返し与える試験機であり、温度変化に対する信頼確認に使用します。

主な仕様

試験温度範囲	高温	60～200
	低温	0～-70
テストエリア	470×485×460mm	
温度復帰時間	5分以内	
試料耐荷重	50Kg	

**[当所の住所表示変更について]**

愛知県産業技術研究所の住所表示が、平成20年5月3日から下記のとおり変更になりました。

郵便番号448-0013

刈谷市恩田町1丁目157番地1