

あいち産業科学 技術総合センター ニュース

No. 183 (平成29年6月26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



☆今月の内容	<ul style="list-style-type: none"> ●トピックス&お知らせ <ul style="list-style-type: none"> ・UV レーザー応用技術で木材の物性が大幅に向上～世界初の技術の事業化に取り組む企業を募集します～ ・「陶&くらしのデザイン展 2017」を瀬戸蔵で開催します～あいち産業科学技術総合センターはじめ全国の試験研究機関が出演～ ・平成29年度「デジタルエンジニアリング研修 CATIA 初級研修」の参加者を募集します ・「新あいち創造研究開発補助金」の平成29年度採択案件を決定しました ・スガウエザリング技術振興財団の研究助成を受けました ●技術紹介 <ul style="list-style-type: none"> ・マイクロレーザーインサイジングを応用した木材の表面修飾 ・赤外分光法とラマン分光法について ・バインダー効果を利用した新規成形法の開発
--------	--

《トピックス&お知らせ》

◆ UV レーザー応用技術で木材の物性が大幅に向上 ～世界初の技術の事業化に取り組む企業を募集します～

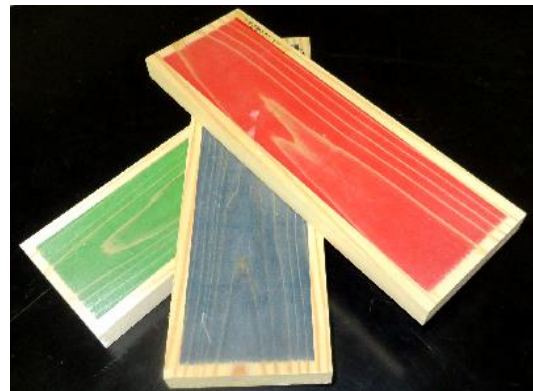
あいち産業科学技術総合センター産業技術センターは、紫外線波長レーザー光(以下、「UV レーザー」)を使うことで木材の物性を大きく向上させる技術を開発し、今年3月に特許を出願しました。

例えば柔らかく強度の低いスギ材でも、その表面硬さを約4倍、耐衝撃性を約3倍に向上させることができ、これにより、家具や室内外の床材・壁材など、これまでスギ材が不得意だった部分にも利用できるようになります。

この技術の事業化により、企業の競争力強化に加え、国産木材の需要拡大につながることを期待されます。

愛知県では、この技術を使って事業化に取り組む企業を募集しています。関心のある企業の方は下記にお問い合わせください。

なお、本誌4ページに関連の技術情報を掲載していますので、ご覧ください。



スギ材に樹脂等を浸透させたイメージ

●詳しくは <http://www.pref.aichi.jp/soshiki/acist/h290614-mokuzai-uvlaser.html>

●問合せ先 <技術内容について>

あいち産業科学技術総合センター 産業技術センター 環境材料室

電話: 0566-24-1841 FAX: 0566-22-8033

<出願技術の実施者募集について>

愛知県知的所有権センター 電話: 0561-76-8318 FAX: 0561-76-8319

◆ 「陶&くらしのデザイン展 2017」を瀬戸蔵で開催します ～あいち産業科学技術総合センターはじめ全国の試験研究機関が出展～

あいち産業科学技術総合センター瀬戸窯業技術センターはじめ、陶磁器に関係する全国の公設試験研究機関のデザイン開発成果や試作品を一般に公開展示する「陶&くらしのデザイン展2017」を、平成29年7月6日(木)から10日(月)までの5日間、瀬戸蔵(瀬戸市)で開催します。

瀬戸窯業技術センターからは、平成28年度研究成果である蓄光素材で加飾した白雲陶器※のノベルティと、本センターの技術支援により産地企業が商品化した、カーボンナノチューブを活用した電子レンジ調理器を出品します。出品物の内、蓄光加飾を施した白雲製セトノベルティは産地企業により商品化され、平成29年7月6日(木)からパリで開催される「Japan Expo Paris」にも

出品されます。

本展示会は全国の陶産地における最新の製品開発事例やデザイン提案が一同に集まり、陶磁器の専門家はもとより、学生や一般の方にも楽しんでいただける展示会となっていますので、ぜひご来場ください。



開発した蓄光加飾白雲ノベルティ

※白雲陶器：わが国で開発された白雲石を含有した
石灰質の軟質陶器

- 詳しくは <http://www.pref.aichi.jp/soshiki/acist/h290613-toukurashi.html>
- 申込み・問合せ先 あいち産業科学技術総合センター 瀬戸窯業技術センター 製品開発室
電話：0561-21-2117 FAX：0561-21-2128

◆ 平成29年度「デジタルエンジニアリング研修 CATIA 初級研修」 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産業技術センターでは、モノづくり企業が自社製品開発力を向上させ、アジアを始めとする新興国に対する競争力をさらに強化するため、3次元CAD「CATIA」の基本的な操作技術を習得して、3次元設計の基礎技術を体験・習得いただく技術者育成研修を開催します。

皆様のご参加をお待ちしております。

○日時

第1回：平成29年8/28(月)～9/1(金)

第2回：平成29年9/11(月)～9/15(金)

(各回自習日を含めて5日間 9:30～16:30、内

容は同一)

○場所 あいち産業科学技術総合センター
産業技術センターCAD/CAM研修室
(刈谷市恩田町1-157-1)

○定員 各回5名(無料)

○内容 CATIAの概要説明、基本操作、
ソリッドモデリング、構造解析等

○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またはE-mailにてお申込みください。

○申込期限 平成29年8月16日(水)

- 申込方法等詳しくは <http://www.aichi-inst.jp/sangyou/>
- 申込み・問合せ先 あいち産業科学技術総合センター 産業技術センター 自動車・機械技術室
電話：0566-24-1841 FAX：0566-22-8033 E-mail：jidousha_kenshuu@aichi-inst.jp

◆ 「新あいち創造研究開発補助金」の採択案件を決定しました

県では「産業空洞化対策減税基金」を原資として、企業立地や研究開発・実証実験を支援する補助制度を平成24年度から運用しています。

このうち、次世代自動車や航空宇宙など、将来の成長が見込まれる分野において、企業等が行う研究開発・実証実験を支援する「新あいち創造研究開発補助金」について、3月21日から4月7日まで公募を行ったところ、昨年度を上回る145件の応募があり、外部有識者を中心とする審査委員会で「事業の新規性」、「計画の妥当性」、「実現

可能性」、「地域経済への波及効果」などの観点から厳正な審査を行った結果、91件の採択を決定しました。

事業対象は、次世代自動車、航空宇宙の他、健康長寿、情報通信・ロボット、環境・新エネルギーなど多様な分野に及んでいます。

あいち産業科学技術総合センターでは、研究開発や実証実験が円滑に進み、優秀な成果が上げられるよう、技術相談・指導等を行い支援してまいります。

●詳しくは <http://www.pref.aichi.jp/soshiki/san-kagi/29shinaichihojokin-saitaku.html>

●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 電話：052-954-6370

あいち産業科学技術総合センター 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

◆ スガウエザリング技術振興財団の研究助成を受けました

公益財団法人スガウエザリング技術振興財団では、自然環境による工業材料の劣化評価、劣化機構の解明、耐劣化性の向上などのウェザリング技術の研究や振興を目的に、毎年、優れた業績に対する表彰と研究者に対する助成を行っています。

平成29年度の研究助成では、あいち産業科学技術総合センター産業技術センターの小林弘明主任の以下の提案が採択を受け、4月27日にその贈呈式が行われました。

○研究課題：「微粒子ピーニング処理と大気圧プラズマ処理の組み合わせによる塗装前処理プロセスの研究」

○開発期間：

平成29年4月1日～平成30年3月31日

○研究の概要：

亜鉛めっき鋼板の塗装前処理としては化成処理があります。化成処理は生産性に優れる一方、環境規制への対応が課題となっています。この

研究では、亜鉛めっき鋼板の塗装前処理をドライプロセス化し、優れた耐食性を発現する亜鉛めっき鋼板の実現を目指します。これにより、環境負荷の低減とともに、腐食部等に対する現場補修への応用も期待できます。今後の成果にご期待ください。



贈呈式風景

(右：小林主任。左：北海道大学安住教授)

●問合せ先 あいち産業科学技術総合センター 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

マイクロレーザーインサイジングを応用した木材の表面修飾

1. はじめに

「インサイジング」とは、incision（切り込み）を入れる加工のことで、木材への液体の浸透を均質・効率的に行うために施す機械加工です。住宅の土台材や木製の枕木など、防腐・防蟻性能を必要とする部材にはその表面に無数の切り込みが施されているものが見受けられます。これらは金属刃でインサイジングした後に、防腐剤が含浸処理されています。防腐・防蟻性能以外にも様々な機能付与が可能です。美観が損なわれるため用途は限定的です。

これに対し、既報で紹介したとおり、紫外線波長のナノ秒パルスレーザーを照射すれば、木材の表面に直径数十 μm の微細穴を加工できます。そこで、この「マイクロレーザーインサイジング」を応用し、木材の表面修飾、具体的には樹脂（塗料）の含浸処理を試みました。

2. 加工形態と液体の浸透性

図1にマイクロレーザーインサイジングを施した試料の一例を示します。図中の点線枠の中には 667 個/cm² の密度で、およそ直径 40 μm の穴開け加工が施されていますが、穴の周囲の熱影響も極めて僅かで目立たないため、木材の美観は損なわれません。穴は厚さ約 3mm の材料を貫通しています。

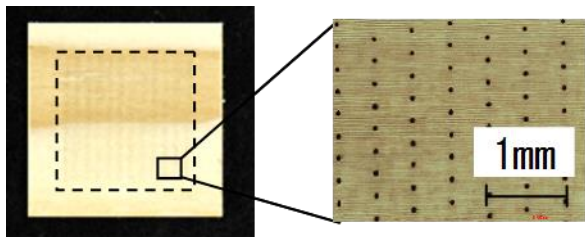


図1 マイクロレーザーインサイジング

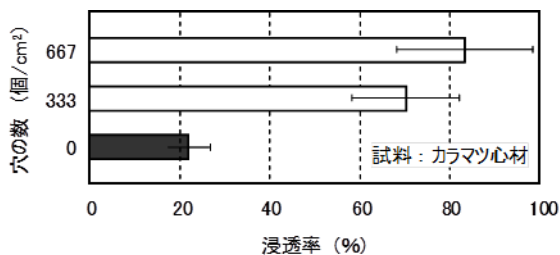


図2 液体の浸透率

加工材に対する液体の浸透率を評価した結果を図2に示します。エタノールを試料表面に約 1g 滴下し、1分後に拭き取った後の試料の質量増加分（浸透量）を滴下量に対する浸透率としました。木材に対する液体の浸透は専ら木口面（繊維方向の切断面）からであり、表面からの浸透量は極めて少ないのですが、液体の浸透が困難な樹種であるカラマツの心材部分であっても、このインサイジング加工により浸透率は顕著に向上しました。

3. 樹脂の含浸処理

マイクロレーザーインサイジングを施したスギ材の表面に、樹脂（緑色カシュー塗料）を刷毛塗り処理しました。乾燥後、表面を鉋加工してもインサイジング部分（周辺を除く中央）には浸透が認められ（図3）、断面の観察から、樹脂はほぼ穴の加工深さまで到達していることが確認されました。また、細胞内腔の充填により表面硬度は未処理の約3倍に向上しています。蒸発残分が多く、充填性の高い他の樹脂を適用することにより、一層の物性向上が期待できます。更に、樹脂以外の処理剤によって、様々な化学修飾技術への展開も期待できます。



図3 表面へ樹脂（塗料）を含浸処理した試料

4. 今後の課題

マイクロレーザーインサイジングは木材の化学修飾に極めて有効ですが、高密度の穴開け加工には一定の処理時間を要します。産業化に向けては、穴開け密度と物性向上のバランスを見極め、処理条件の最適化を図ることが必要です。

参考文献

- 1) 福田：あいち産業科学技術総合センターニュース 2014年8月号



産業技術センター 環境材料室 福田 聡史(0566-24-1841)

研究テーマ：木質材料の加工技術

担当分野：木材加工

赤外分光法とラマン分光法について

1. はじめに

赤外分光法とラマン分光法は、振動分光法の1つであり、赤外分光法は物質に赤外線を照射したときの特定波長の吸収、またラマン分光法は物質に光を照射したときの入射光とは異なる波長に散乱されるラマン散乱（非弾性散乱）を利用して化学結合の情報を得ることで、有機・無機化合物の定性、結合や官能基の検出、結晶構造の解析を行うことができます。

2. 赤外分光法とラマン分光法の比較

赤外分光法とラマン分光法の比較を表に、またポリエステルを測定したときのスペクトルを図1に示します。図1より赤外分光法とラマン分光法では測定原理の違いから高感度に検出で

表 赤外分光法とラマン分光法の比較

	赤外分光法	ラマン分光法
測定分解能	赤外顕微鏡により、最小φ10μmまで測定可能	顕微ラマン分光装置により、最小φ1μmまで測定可能
測定中試料損傷	赤外光による試料の損傷は起こりにくい	レーザーのエネルギーが高く、試料の損傷が起こる
透明材料中の試料	ガラスや水の吸収を受け、中身を直接測定できない	ガラスや水など透明なものを通して中身を直接測定できる
見やすい結合	C-O、C=O、N-Hなど	C=C、C≡C、S-Sなど
炭素材料	測定に適さない	詳しい情報が得られる
データベース検索	データベースが豊富で、同定が容易	データベースが比較的少なく、同定が難しい

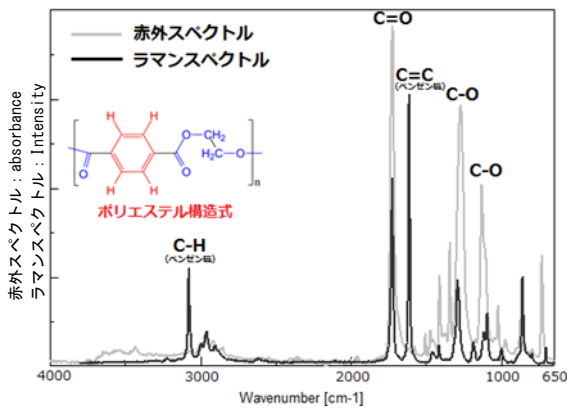


図1 赤外分光法とラマン分光法によるポリエステルの測定例

きる化学結合の情報が異なるため、赤外分光法ではC-O、C=O、ラマン分光法ではベンゼン環のC=C、C-Hが見やすいことがわかります。

3. ラマン分光法による炭素材料分析

ダイヤモンド、DLC、グラフェン、カーボンナノチューブ、黒鉛などの炭素材料は赤外分光法では適していませんが、ラマン分光法では炭素材料の種類によってスペクトルが異なるため同定することができます。

測定事例としてアルミナ表面に付着した数μmの黒い異物(図2)をラマン分光法で測定しました。測定スペクトルはデータベースのアルミナと黒鉛のスペクトルに一致しており(図3)、異物は焼成炉の一部に使われている黒鉛の付着と推定することができました。

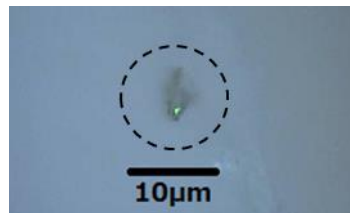


図2 ラマン測定画像(アルミナ表面の異物)

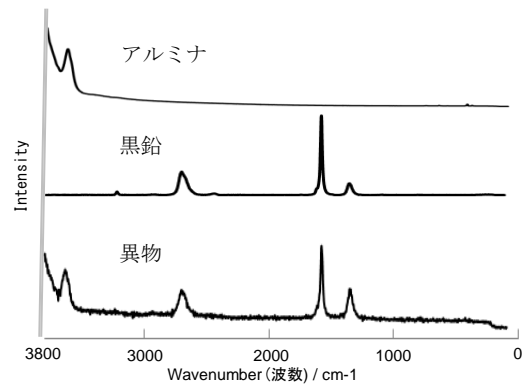
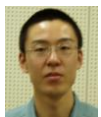


図3 アルミナ、黒鉛及び異物のラマンスペクトル

4. おわりに

化合物の定性、官能基の検出は、異物分析の第一歩で、赤外分光法とラマン分光法は有用な手段の1つです。当センターでは、これらのほか様々な依頼試験を行っております。どうぞお気軽にご相談・ご利用ください。



共同研究支援部 計測分析室 山田圭二 (0561-76-8315)

研究テーマ：有機材料評価研究

担当分野：無機・有機材料分析

バインダー効果を利用した新規成形法の開発

1. はじめに

3D プリンターによるものづくりは既存の技術では製造できない形状の実現、型を必要としないことで製造コスト削減及び製造リードタイムの短縮等、多くのメリットが期待されています。しかし、研究開発段階であるため多くの課題が残されており、セラミックス材料においては成形や焼成の段階においてブレイクスルーが求められています。特に寸法精度、焼結体のかさ密度が既存の技術と同等の水準に達しなければ実用化に至りません。

ここでは、粉末床熔融結合方式を想定し、レーザー加熱によりバインダーを溶かすことで、セラミックス顆粒同士を接着し、ニアネットシェイプ成形を可能とする原料開発を行いました。また、使用するバインダーについては、造形後の後加工を湿式で対応するために、疎水性のバインダーを検討しました。

2. 実験結果及び考察

アルミナに対して疎水性軟質バインダーまたは疎水性硬質バインダーを所定量を加えて混合し、ふるいに通して造粒しました。この顆粒を型に入れて 120℃で加熱し、成形を行う一次処理、より強固に接着させる二次処理を行い、脱脂、1600℃で 1.5 時間保持し焼結体を得ました。

図 1 に成形体の耐水性試験結果を示します。既存のバインダーは水溶性であるため、どれだけ強く押し固められていても、長時間浸漬することでバインダーが溶け、接着強度がなくなり、微弱な力であっても形状が変化してしまいます。一方、疎水性硬質及び軟質バインダーではバインダーが溶出することがなく、形状に変化がないことを確認しました。



(a) 攪拌前 (b) 5 時間後

図 1 耐水性試験

(左：疎水性バインダー 右：既存バインダー)

表 1 にバインダーの種類、添加量及びふるいの目開きに対する焼成収縮率、かさ密度及び開気孔率を示します。軟質バインダーは添加量が 20wt% では成形することができず、40wt% では粘着性があるため粉砕することが困難となり、0.3mm 以下に造粒することができませんでした。その結果、顆粒のサイズが小さくできないために、空隙が多く、不均一な密度分布となり、焼成収縮が様ではなく、既存の製造法と比べ著しく低いかさ密度となりました。硬質バインダーは 20wt% でも成形することができ、顆粒を粉砕できるほどの硬さがあるため目開き 0.15mm のふるいを通すことができました。その結果、顆粒のサイズが小さくなることで空隙を抑え、均一な焼成収縮が可能となり、かさ密度を向上することができました。ただし、既存の製造法による顆粒よりサイズが大きく、バインダーの添加量が多いこともあり、開気孔を有する焼結体となりました。

3. おわりに

今回はバインダー効果を応用した新規ニアネットシェイプ成形の一例を紹介しました。本研究に関しまして様々なデータがございますのでご興味のある方はぜひお気軽に御連絡下さい。

表 1 各種バインダー及び添加量による焼結体の評価

	添加量 (wt%)	ふるい 目開き(mm)	焼成収縮率			かさ密度 (g/cm ³)	開気孔率 (%)
			L(%)	W(%)	T(%)		
軟質 バインダー	40	0.84	18.1	16.0	55.9	2.26	40.6
硬質 バインダー	20	0.30	18.2	19.7	19.5	3.49	9.0
		0.15	19.9	19.8	19.8	3.65	5.5



瀬戸窯業技術センター セラミックス技術室 内田貴光 (0561-21-2116)

研究テーマ：バインダー効果を利用した新規成形法の開発

担当分野：無機材料