

愛産研 ニュース

愛産研 ニュース

平成21年3月5日発行

No.84

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

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

E-mail info@aichi-inst.jp

3 月号
2009

今月の内容

- ・トピックス
- ・技術紹介
 - ・レーザによる微細加工と産業応用について
 - ・プレス法による色素増感太陽電池用酸化チタン電極の改良について
 - ・発泡マグネシウム合金の作製方法について
- ・公募型共同研究の取り組みについて
- ・お知らせ

《トピックス》

・一宮地域の公設試等が連携し、福祉向け衣服「楽らくスタイル」を開発しました

学校や地域社会との積極的な交流を推進するための県事業「心をつなぐ学校づくり推進事業」を実施する県立一宮養護学校に、県立一宮高等学校、財団法人一宮地場産業ファッションデザインセンタープランナー協議会、愛知県産業技術研究所が連携して、福祉向け衣服「楽らくスタイル」を共同開発しました。開発した「楽らくスタイル」は、近隣の学校や地域に広く紹介し、生徒間の心をつなぐ地域連携へつなげていきます。この「楽らくスタイル」を、平成21年2月25日(水)に県立一宮養護学校において、発表しました。



福祉向け衣服「楽らくスタイル」

・「第1回ものづくり岡崎フォーラム」に参加しました

平成21年2月10日(火)午後1時30分から午後5時まで、岡崎ものづくり推進協議会及び岡崎商工会議所の主催により、岡崎商工会議所大ホールにおいて「第1回ものづくりフォーラム」が開催されました。

第1部では、基調講演として、「ものづくり国家戦略ビジョンと技術戦略」と題して、経済産業省製造産業局ものづくり政策審議室長、素形材産業室長の渡辺 政嘉 氏の講演がありました。

第2部では、「こうすればできる！素形材技術戦略の実践アクションプラン」のテーマで、当研究所の安井 克幸 所長始め5名のパネラーが、また、コーディネーターとして第2部で講演された渡辺 政嘉 氏が加わりパネルディスカッションが開催されました。

・「あいちロボット技術フェスタ」に出展しました

平成21年2月11日(水・祝)午前9時から午後5時まで、愛知県の主催、中部経済産業局等の後援により、「あいちロボット技術フェスタ」が愛知県産業貿易館本館において開催されました。

当研究所からは、「リハビリ支援ロボット」を展示しました。テレビ取材が何社もあり、それに伴うPR効果で集客率が上がり、終日非常に活気がある展示会でした。

また、特に、集客率が高かったのは、大学生、高校生によるロボット競技大会でした。

・新素材・新材料動向フォーラム2009に参加しました

平成21年2月9日(月)に、中部経済産業局及び東海ものづくり創生協議会の共催により「新素材・新材料動向フォーラム2009」が名古屋栄ビルディングにおいて開催されました。6つの講演が開催され、当研究所からは、「公設試験研究機関での新素材加工に関する企業支援の取り組み事例」と題して、研究員、水野 和康 主任研究員、中部イノベーション創出共同体統括コーディネーター 近藤 靖彦 氏により、講演が行われました。また、当研究所のパネル展示、技術相談も実施されました。



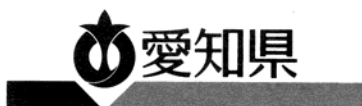
第1回ものづくり岡崎フォーラム



あいちロボット技術フェスタ



新素材・新材料動向フォーラム2009



レーザによる微細加工と産業応用について

1. はじめに

レーザ光は、通常光に比べ、単波長であること、指向性に優れていること(平行光源)、可干渉性(コヒーレンス)が高いことなどから、様々な分野で利用されています。身近なところでは、光通信、プリンター、DVD プレーヤーなどが挙げられます。一方、レーザは集光して高いエネルギー密度が得られることから、半導体製造や金属加工プロセスにも活用されています。これらの光産業は、約 8 兆円を超える国内生産額(2007 年度)¹⁾が見込まれており、今後も成長が期待されています。

2. レーザの種類と産業応用

ここでは、加工分野で利用されている代表的な 4 種類のレーザについて紹介します²⁾。

はじめに、CO₂ レーザは文字通り炭酸ガスを利用しており、波長 10.6 μm のレーザ光が発振されます。波長が赤外域であるため波長吸収が材料によらず高いことや、連続発振(CW)で数十 kW 以上の高出力が得られることから、金属の切断や溶接などの加工機に利用されています。

同じくガスレーザのひとつであるエキシマレーザは、ArF(波長 193nm)や KrF(波長 248nm)などのガスを利用して、紫外領域の短波長の光を発振することができます。発振方式はパルス式であるので、数十 ns(ナノ秒)と短い時間の発振を繰り返すことで、瞬間的な高いエネルギーを得ることができます。主に、半導体デバイスなどのリソグラフィー用加工装置に利用されています。

YAG レーザは、YAG 結晶(Y₃Al₅O₁₂)を用いた固体レーザです。金属やセラミックスなどの切断や溶接などに用いられるとともに、製品への刻印などレーザマーキングの利用が増えています。YAG 結晶のほかに、YVO₄ 結晶もよく利用されています。また、パルス発振幅が ns(ナノ秒)オーダーのものは、ナノ秒レーザとも呼ばれています。Nd:YAG レーザの基本波長は 1,064nm ですが、光波長変換素子を用いることにより、532nm(第 2 高調波)、355nm(第 3 高調波)、266nm(第 4 高調波)のように紫外光を得ることもできます。

最後に、パルス幅が fs(フェムト秒)オーダ

ーであるフェムト秒レーザについて紹介します。「f」は「m(ミリ)」や「μ(マイクロ)」と同じ接頭語で、10⁻¹⁵ を表しています。パルス幅が百フェムト秒程度と非常に短いことから、熱的影響の少ない加工ができることを特徴としており、工業分野だけでなく医療分野などでも期待されています。最近では、レーザ波長と同程度の周期の微細溝構造(ナノ周期構造)をしゅう動表面に形成することにより、トライボロジー特性を著しく向上できることが報告されています³⁾。ナノ周期構造は、加工しきい値近傍のエネルギーを持つフェムト秒レーザを表面に照射することにより形成できます。加えて、ナノ周期構造を切削工具表面に形成することで、切削時の潤滑特性を向上させる研究も進められています⁴⁾。

3. 当研究所の取組

当研究所においても、しゅう動表面に微細溝構造を形成することにより、摩擦や摩耗を制御できる技術に注目し、今年度より研究を始めています。下図に切削工具チップのすくい面表面に YAG レーザの第 2 高調波(532nm)を用いて、150 μm ピッチで微細溝を形成した様子を示します。今後、環境負荷低減や省エネルギー化などの社会ニーズの高い工業部品への応用を検討しています。

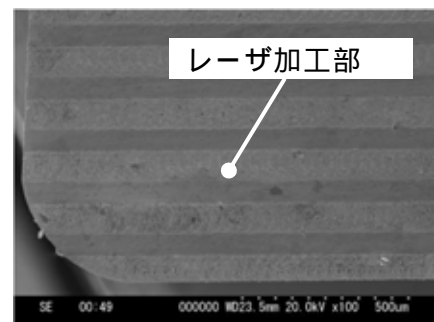


図 すくい面上の微細溝(SEM 観察)

参考文献

- 1) (財)光産業技術振興協会、光産業動向調査報告書
- 2) 新井武二、レーザ加工の基礎工学、丸善
- 3) 沢田博司ほか、精密工学会誌、Vol.70、No.1(2004)、pp.133-137
- 4) 川堰宣隆ほか、精密工学会学術講演会講演論文集、Vol. 2007A (2007)、pp.449-450



基盤技術部 河田 圭一 (0566-24-1841)

研究テーマ：高機能材料の高度加工技術に関する研究

担当分野：微細レーザ加工、切削加工

プレス法による色素増感太陽電池用酸化チタン電極の改良について

1. はじめに

近年、色素増感太陽電池の実用化に関する研究開発が活発になり、その成果が新聞等で頻繁に見られるようになってきました。この太陽電池は、色素を吸着させた酸化チタン多孔質膜を電極に用いて、安価に製造できるといった特徴を持ちます。

色素増感太陽電池の研究開発に関する動向の一つに、プラスチックフィルムを電極の支持基板に用いた軽量で柔軟な（フレキシブル）太陽電池の開発が挙げられます。

当研究所では、フィルム上に酸化チタン多孔質電極を製膜する技術を検討しています。その結果を紹介します。

2. 酸化チタン多孔質電極の製膜技術

フィルムに酸化チタン多孔質電極を製膜する場合、その製膜温度が重要です。フィルムの主要成分がポリエステルであるため、フィルムの耐熱性から約150℃以下で製膜する必要があります。当研究所では、ナノサイズの酸化チタン微粒子を電気泳動法でフィルム表面に付着させています。その結果、製膜は室温で行うことができ、フィルムを熱劣化させることなく、微粒子がフィルム上に堆積した多孔質膜ができます。

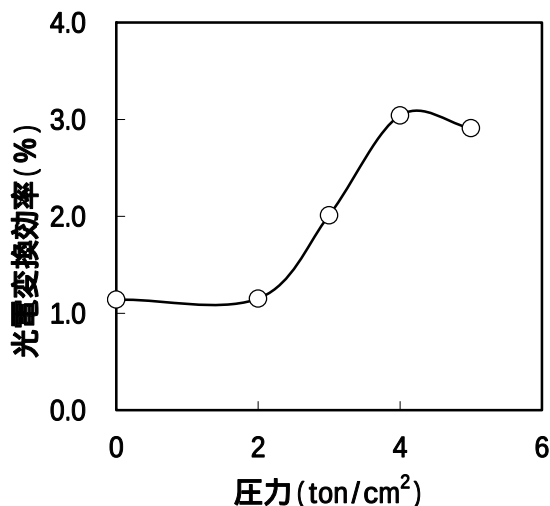


図1 種々の圧力でプレスした酸化チタン多孔質電極の発電性能
(製膜面積：1cm×1cm)

しかし、この多孔質膜を電極に用いて、色素増感太陽電池の発電試験を行ったところ、十分な発電性能は得られませんでした。酸化チタン微粒子相互の密着性不良により、膜の電子伝導性が低いためと考えられます。そこで、密着性を改善するため、プレスすることにより電極の改良を試みました。図1に種々の圧力でプレスした酸化チタン多孔質電極の発電性能を示します。発電性能は、照射した擬似太陽光の強度（100W/cm²）に対して発電した電力の割合（光電変換効率）を表しています。図1から、プレスにより発電性能の向上が認められ、光電変換効率を3%まで増加させることができました。

また、図2に製膜面積 2cm×4cm の酸化チタン多孔質電極の写真を示します。プラスチックフィルムに対して密着性が良好であることが分かります。

以上の結果より、プレス法による酸化チタン多孔質電極の改良は、発電性能を向上させるために有効な方法であると考えられます。

現在、チタンアルコキシドを用いたゾルゲル法による改質¹⁾と併用することで、変換効率を4%まで向上させることができます。

3. 参考文献

1) 2006年愛産研ニュース 11月号

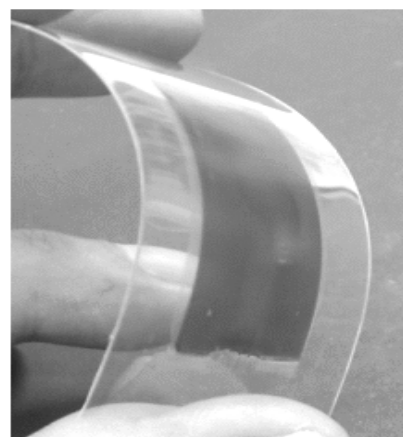


図2 酸化チタン多孔質電極
(色素吸着後、製膜面積：2cm×4cm)



工業技術部 材料技術室 加藤 一徳 (0566-24-1841)
研究テーマ：酸化チタン多孔質電極の低温製膜技術
指導分野：無機材料、電池材料

発泡マグネシウム合金の作製方法について

1. はじめに

一般に緻密材料を多孔質化すると、強度は減少しますが、大幅な軽量化だけでなく緻密材料にはない衝撃吸収性、吸音性、断熱性、制振性などの特性が発現します。そのため多孔質金属材料は、騒音の激しい道路での壁面利用や、衝突する自動車の衝撃力を緩和する構造部材への利用が期待されます。

一方、最も軽量な実用合金であるマグネシウム(以下 Mg とします)合金は、特にチップ化したり微粉にすると、発火や爆発の危険性が生じ、そのため往々にして燃焼・薬品処理により廃棄されます。

そこで、機械加工の際に発生した Mg 合金切削屑の利用を図るため、多孔質化して機能材料を創出する試みを紹介します。

2. 作製方法

原材料は、最も需用の多い AZ91Mg 合金および難燃合金である AZX911Mg 合金(A、Z、X はそれぞれ Al、Zn、Ca を示し、911 は、各々の元素が順に 9、1、1% 添加されていることを意味します。)をドライ加工した旋削屑を用いました。

予め旋削屑を遊星ボールミル等により微細化して合金粉末と発泡剤である水素化チタン(TiH_2)を混合し、内径 $\phi 60\text{mm}$ の金型内でパンチにより荷重 430 kN で 1 分間、室温にて成形体を作製します。これをピレットとしてコンテナ温度 340 、押し比 56、加工力 5GN の条

件で熱間押し加工を施し、 $\phi 8\text{mm}$ の丸棒を作製しました。図1(a)は、押し材の外観です。図1(b)は、押し方向に垂直な断面の、図1(c)は押し方向に平行な断面のミクロ組織です。これから分かるように、緻密化した Mg 合金マトリクス中に TiH_2 (黒灰色で粒状) が分散したミクロ組織を持つ発泡前駆体(プリカーサ)が得られます。

次に、この所定温度でプリカーサを加熱することにより、溶融させた Mg 合金マトリクス中に分散した TiH_2 が水素を解離して空孔を形成し多孔質化を行うプリカーサ法により、発泡 Mg 合金を作製しました。

3. プリカーサの発泡(加熱)方法

AZ91Mg 合金は発火点が 532 であるので、大気中で加熱することができず、 SF_6/CO_2 混合ガス雰囲気(混合比 1/300)を用いてマッフル炉中で加熱し発泡実験を試みました。加熱温度を 550 ~ 700 、加熱時間 1 ~ 30 分と変え最適条件を求めました。気孔率は最大で 43% と不十分ですが、炉中で燃焼することなく発泡させることができました。

AZX911Mg 合金では、AZ91Mg 合金に比べ発火点が 200 ~ 300 程度上昇するため、大気中でのガスバーナによる加熱で発泡させることができることが分かりました。発泡状況を見ながら加熱を制御でき、61% の気孔率の発泡材料が得られました。図2は、この方法によって、鋼製パイプの中に充填して加熱発泡させ円柱状に成形した発泡体です。

今後、現状では気孔率がまだ低いいため、さらに作製条件を検討し、多孔質材料としての特性が十分に発揮できるよう検討していくことを考えています。なお、本技術にご興味のある方はお気軽にお問い合わせください。

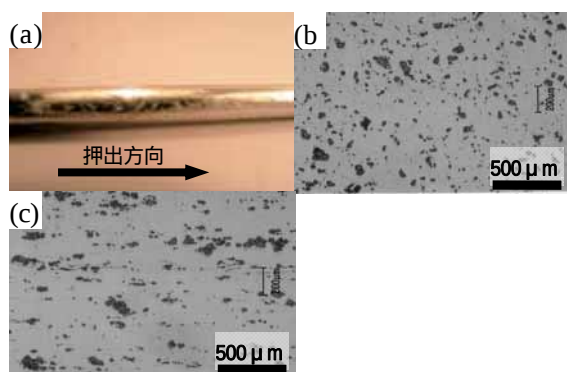


図1 プリカーサの外観および断面組織

(a)プリカーサ外観 (b)押し方向に垂直な断面の組織 (c)押し方向に平行な断面の組織

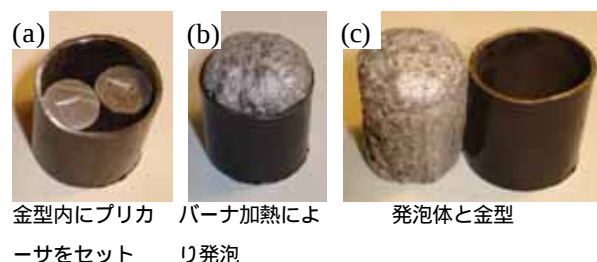


図2 発泡体作製例



工業技術部 加工技術室 長田 貢一 (0566-24-1841)

研究テーマ：多孔質マグネシウム合金の開発、保水性複合平板の材料特性

担当分野：鋳造技術、金属材料

公募型共同研究の取り組みについて

愛知県産業技術研究所は、地域産業に密着した技術支援機関として、中小企業の技術開発力の向上を支援するために研究開発、技術指導、依頼試験などを実施しています。

研究開発では、業界や中小企業の抱える技術課題、さらには、ナノテクノロジー、環境、情報通信などの分野の研究開発を積極的に取り組んでいます。

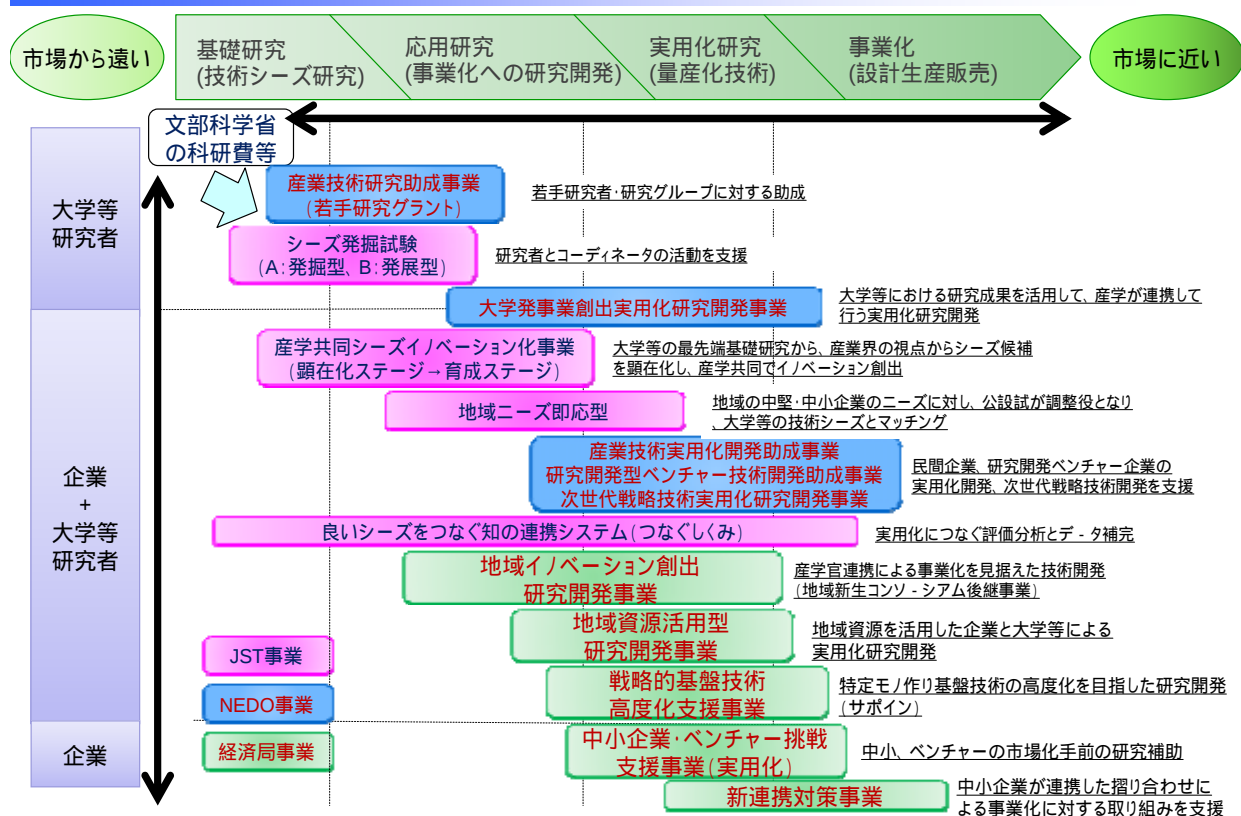
また、最近の産業構造の著しい変化や、高度化する技術ニーズに対応するため、「地域イノベーション創出研究開発事業(中部経済産業局)」、「地域イノベーション創出総合支援事業(独立行政法人科学技術振興機構)」などの国等が広く研究開発課題を募る公募型の共同研究資金制度に、中小企業、大学等

と共同で応募してきたところです。

当研究所では、これまで「切りくず吸引工具の開発」、「再生原料を100%使用した不焼成保水建材の開発」、「紫黒米を利用したみりんと米酢の開発」などをテーマとして、中小企業、大学等との共同研究を数多く行ってきました。今年度も「地域イノベーション創出研究開発事業」などに中小企業、大学等と共同で応募し、22テーマ採択(21年2月末現在)され、共同研究を実施しています。

今後も一層、中小企業等との共同研究に取り組んでいきますので、新商品開発・技術開発を実施していかれる際には、当研究所と連携の上、公募型の共同研究資金制度をご活用くださるようお願いいたします。

研究開発関連事業



統括研究員 村上 義一 (0566-24-1841)

担当分野：環境、エネルギー

お知らせ

●先端技術講演会

「電池材料開発者のための電気化学インピーダンス測定の実理と解析」を開催します

電気化学インピーダンス測定は、セル内部の化学反応を電氣的な等価回路に置き換えて詳細な解析ができる方法であり、古くから腐食、バッテリー、塗膜、誘電材料などの評価に使用されています。近年は、実用化研究が活発に進められている燃料電池、太陽電池、リチウムイオン電池、キャパシタなどの評価にも使用されています。

今回の講演では、電気化学インピーダンス測定の原理について、さらに、これら電池材料を用いて、信頼性及び再現性の高い測定結果を得る方法・最適な等価回路の選択・データの解釈に関して、この分野で活躍する講師の方々を迎え、分かりやすく解説する予定です。

ふるってご参加ください。

【日時及び場所】

平成 21 年 3 月 12 日(木)13:30～16:30
愛知県産業貿易館西館 9 階第 3 会議室

【主な内容】

講演 1「電気化学インピーダンスの原理と測定法」
13:30～15:10

講演 2「各種電池材料を用いたインピーダンス測定実例」15:20～16:30

【受講料】有 料(愛知工研協会の会員は無料)

○申し込み先

所定の申込書に記入の上、ファックス、郵送、又は、電子メールでお送りください。
支払方法は、講演会当日受付にて現金で、又は、前日までに所定口座にお支払いください。
(財)科学技術交流財団 業務部 中小企業課
電話 052-231-1477 ファックス 052-231-5658
E-mail honda@astf.or.jp

○講演内容についての問い合わせ先

愛知県産業技術研究所 工業技術部 鈴木
電話 0566-24-1841 (内線 410)

●特別講演会・研究成果普及講習会を開催します

陶磁器製食器の最近の技術動向に関する特別講演会を開催します。併せて、平成 20 年度の研究成果を広く普及するため、研究成果普及講習会を開催しますので、ふるってご参加ください。

【日時】

平成 21 年 3 月 12 日(木) 13:30～16:30

【場所】産業技術研究所 瀬戸窯業技術センター
講堂(瀬戸市南山口町 537 番地)

(リニモ「愛・地球博記念公園」駅下車北へ徒歩約 30 分)
(愛知環状鉄道「瀬戸口」下車、南へ徒歩約 30 分)

【定員】申し込み順で、50 名

【内容】

特別講演テーマ「陶磁器製食器の高強度化に関する研究」講師 愛知工業大学 工学部 教授 小林 雄一氏

平成 20 年度研究成果普及講習会

瀬戸産「Re 瀬戸」を用いた健康市場向け商品の研究開発始め 5 件

【受講料】無 料

○申し込み方法 所定の参加申込書によりファックスで申し込み、又は、電子メール、電話で申し込みください。

○問い合わせ・申し込み先

愛知県産業技術研究所 瀬戸窯業技術センター
電話 0561-21-2117 FAX0561-21-2128
E-mail airi-seto@carrot.ocn.ne.jp

●次世代産業事業化研究会及び食品工業技術センター平成 20 年度研究成果普及講習会を開催します

【日時及び場所】

平成 21 年 3 月 9 日(月) 13:00～16:50

愛知県産業技術研究所 食品工業技術センター
大研修室(名古屋市西区新福寺町 2-1-1)

地下鉄鶴舞線「庄内通」駅下車、2 番出口から西へ徒歩約 12 分

名古屋駅前から名古屋バス・ミルモーム 10 番乗り場
名駅 11 号系統「名西橋経由循環名古屋駅行」に乗り
「上堀越町」下車、北へ徒歩約 3 分

栄から「オアシス 21」バス乗り場 1 番乗り場栄 25
号系統「名塚中学」又は「名西橋」行き「上堀越町」
下車、北へ徒歩約 3 分

【主な内容】

講演「未利用バイオマスを利用した資源循環型カスケードリサイクル事業の実証事例」13:05～14:35

平成 20 年度研究成果普及講習会「新酒造好適米の酒造特性に関する研究」始め 5 件 14:45～16:50

【参加料】無 料

○申し込み先

所定の申込書に記入の上、ファックス、又は、郵送でお送りください。受講票は発行しません。郵送の場合 郵便番号 451-0083 名古屋市西区新福寺町 2-1-1 愛知県産業技術研究所 食品工業技術センター 企画担当

○申し込み、講演内容についての問い合わせ先

愛知県産業技術研究所食品工業技術センター
企画担当
電話 052-521-9316 FAX 052-532-5791

●愛知県技術開発交流センターのご案内について

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、展示ホールの利用は無料です。

【利用日時及び場所】

午前 9 時から午後 9 時まで(ただし、土曜日・日曜日・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 2」及び「共同研究室 3」が空室になっていますので、ぜひ、ご利用ください。

共同研究室 2 及び共同研究室 3 の利用面積は、両室とも 61 m²で、1 日当たりの利用料金は、両室とも 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