

愛産研 ニュース

愛産研ニュース

平成18年11月7日発行

No.56

編集・発行

愛知県産業技術研究所 企画連携部

〒448-0003 刈谷市一ツ木町西新割

TEL 0566(24)1841・FAX 0566(22)8033

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

E-mail info@aichi-inst.jp

11月号
2006

今月の内容 ●トピックス

●技術紹介

- ・酸化物系構造用セラミックスに適合するマシナブル化剤の合成
- ・公園遊具用多孔質セラミックスの開発
- ・電気泳動法を利用した色素増感太陽電池用電極の作製
- ・三次元測定機出力データの三面図表示ツール

●お知らせ

《トピックス》

●名古屋工業大学との連携協定一周年を記念するシンポジウムを開催しました

当研究所と名古屋工業大学の連携協定1周年を記念してナノテクノロジー・材料分野を中心としたシンポジウムを10月12日（木）に名古屋工業大学にて開催しました。当日は、「産官学連携で拓くナノテクイノベーション」と題する講演、当研究所と名古屋工業大学のナノテクノロジー・材料分野を中心とした最新の研究成果についての発表（4テーマ）を行い、138名の方々が参加されました。講演や発表では多くの方々が熱心に聞き入り、交流会では活発な意見交換が行われました。



●研究成果をまとめた冊子「明日を拓く技術開発」を発行しました

新製品・新技術の開発に取り組む企業の方々に参考としていただくため、企業との共同による製品開発はじめ、当研究所の最新の研究成果36テーマを産業分野別（4分野）にまとめた分野別研究開発成果事例集「明日を拓く技術開発」を作成しました。入手ご希望の方は企画連携部までお問い合わせ下さい。《お問い合わせ先：企画連携部 0566-24-1841》

●瀬戸窯業技術センターが「第1回モノづくり連携大賞特別賞」を受賞しました

産学官連携の優れた事例を表彰する「第1回モノづくり連携大賞」の表彰式が10月11日（水）に東京都にて開催され、当研究所瀬戸窯業技術センターと名城大学・学術研究支援センター、(株)名城ナノカーボン、増岡窯業原料(株)との連携により提案した「カーボンナノチューブの生産の企業連携と、地域活性化を目指した取り組み」が特別賞を受賞しました。

●当研究所の研究員が「平成18年度農業技術功労者表彰」の受賞者に選ばれました

農業技術、農業経営、技術普及に顕著な功績を上げた者を表彰する「平成18年度農業技術功労者表彰」について、当研究所食品工業技術センター内藤茂三保蔵技術室長が「穀類及び野菜等のオゾンによる鮮度保持貯蔵技術の開発と普及」に係る業績により受賞しました。

酸化物系構造用セラミックスに適合するマシナブル化剤の合成

工業用の特殊な性質を持つセラミックスの中には、加工が容易なことからマシナブルセラミックスと呼ばれるものがあります。マシナブルセラミックスの多くは雲母鉱物を晶出させた結晶化ガラスですが、これは耐熱性、耐薬品性等が小さいという短所があります。そこで、構造用セラミックスにマシナブル化剤となるセラミックスを添加することで、耐熱性などの特徴を保持しながら加工性の向上を図りました。今回は種々の温度で焼成するマシナブル化剤となるセラミックスを合成しました。

マシナブル化剤であるバナジン酸ランタンの水溶液中から合成しました。この合成に用いた酸化バナジウム(V)、酸化ランタン、塩酸、アンモニア及びアセトンは特級試薬を用い、水は蒸留水を用いました。

バナジン酸ランタンの合成の手順は次のとおりとしました。

酸化ランタンを希塩酸に溶解してランタン溶液を、酸化バナジウム(V)をアンモニア水に溶解してバナジウム溶液をそれぞれ調製します。これら2種類の溶液をランタンとバナジウムのモル比が1:1となるように混合し、攪拌しながら塩酸で混合溶液のpHを2に調整した後、アンモニア水で所定のpHに調整します。生成した沈殿が白色になってから室温で24時間攪拌した後ろ過して沈殿を分離します。この沈殿を水洗した後アセトンで洗浄します。室温で1日風乾した後60℃の乾燥器中で24時間乾燥させ、600℃で仮焼してバナジン酸ランタン粉体を得ます。

このバナジン酸ランタン粉体をプレス成形した後焼成して物性などを調べました。

バナジン酸ランタンの焼成には電気炉を用い、空气中で酸化焼成しました。鉱物の同定にはX線回折装置を、組織の観察には走査型電子顕微鏡を、曲げ強さの測定には万能試験機を、熱膨

張率の測定には熱機械測定装置をそれぞれ用いました。

得られたバナジン酸ランタンの粉末X線回折測定を行った結果では、合成溶液のpHが9以上の時に得られたバナジン酸ランタンはモナザイト型単斜晶系バナジン酸ランタン(LaVO_4)で、他の物質の回折ピーク、たとえばラブラフェン型バナジン酸ランタンや未反応物の回折ピークは認められませんでした。

得られたバナジン酸ランタンを単独で一軸プレス成型(プレス圧50MPa、加圧時間3分間)し、焼成温度1100℃～1600℃、焼成時間3時間で焼成したときの相対密度の一例を下図に示します。相対密度が95%以上で十分に焼結していると考えられますが、粉末の合成条件が

pH9のときには図から読み取れるように1200℃焼成で相対密度96%(5.10/5.31)の焼結体を得られました。この焼結体の熱膨張係数は 2.72×10^{-6} 、曲げ強さは120MPa、吸水率は0.04%でした。この焼結体の加工性について、タングステンカーバイト製先端工具を用いて電動ドリルで穴あけ加工(加工条件:先端工具直径1.0mm、回転数6400回転、加重69N)を試み、その加工面の電子顕微鏡観察を行いました。一般にセラミックスを加工しようとするとき大きな亀裂が意図しない表面まで進行して破断しますが、この観察結果では加工面に大きな亀裂が見られず、加工性は良好であると言えます。

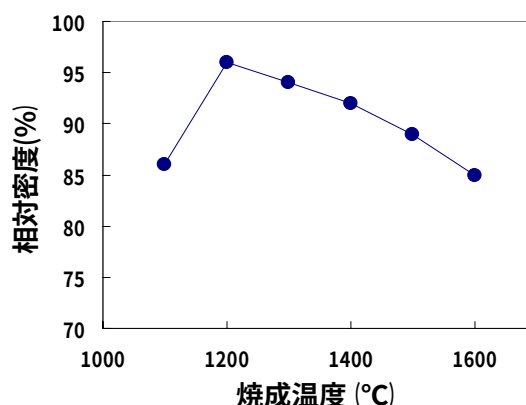


図 焼成体の相対密度と焼成温度 (pH 9)



瀬戸窯業技術センター 光松正人 (masato_mitsumatsu@pref.aichi.lg.jp)

研究テーマ：チタニアセラミックスに適合するマシナブル化剤の合成

指導分野：ファインセラミックス

公園遊具用多孔質セラミックスの開発

最近、多発する公園事故に対し、国土交通省から「都市公園における遊具の安全確保に関する指針」が出され、遊具からの転落が頭部に与える危険性が示されました。

従来、転落に対する頭部への衝撃緩和のため、木片チップと土を混ぜたものやゴム製のものを遊具下に敷設したりしましたが、経時変化やコストなど課題がありました。

そこで、リサイクル原料を利用した樹脂とセラミックスの複合化について検討しました。

図1は、遊具下の安全確保領域を模式的に示したものです。

歩いたり、跳ねたりする場合の衝撃力(一次衝撃)をコーティングされた樹脂により吸収され、また、滑り台やブランコなど遊具からの転落による過大な衝撃力(二次衝撃)については、セラミックスの破壊によって吸収されます。この際セラミックボールの破壊は、樹脂により保護されます。



図1 安全確保領域の模式図

セラミック中空ボールの原料は、よわ土、長石、長石、キラ、ガラスくずを使用しました。**図2**はそのセラミック中空ボールの圧縮強度です。

図3は磁器セルベン(リサイクル粉砕物)を添加した場合、その添加量にともなってショア硬度が変化する様子です。

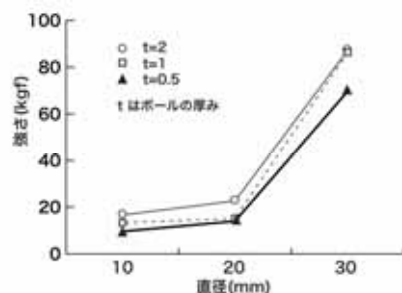


図2 ボールの強度

図1のような二層構造にするため、二つの方法によりアプローチしました。まず、ディッピングを用いるコーティング法です。樹脂はアクリル酸エステル共重合体(220cps)を使用しました。

図4はディッピングの回数と厚みの変化です。

この方法では、5mm以下のコーティングに適しています。

二つ目の方法は、樹脂を半固形状にし、手で丸めるコーティング法です。

この方法では、アクリル酸エステル共重合体の固形分を**図5**のように配合しました。この場合は、樹脂の厚みによりセラミック中空ボールの破壊を明確に観察することは困難であるものの、破壊後はゴムボールのような弾性を示しました。

以上、衝撃の吸収とともにやさしい歩行感を持つ公園用セラミックスについてまとめると主な点は、以下のとおりです。

(1) 樹脂の硬さ

コスト低減と品質安定性のため磁器素地のセルベンを添加しました。それにより弾力性が増します。

(2) 安全性

セラミックスの使用により、強度的に安定し、優れた衝撃吸収力とやさしい歩行感を実現しました。また、樹脂コーティングにより、破片による怪我の危険性が低減します。

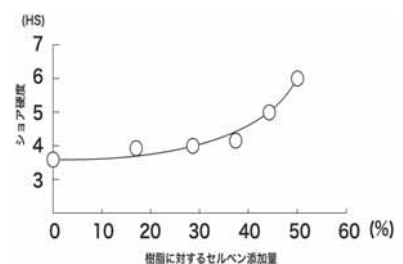


図3 セルベンの量と硬さ

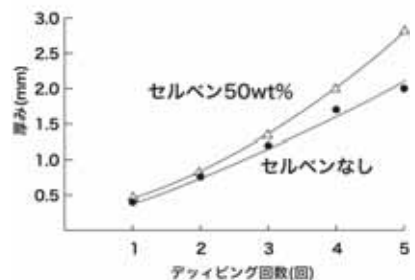


図4 ディッピングと厚み

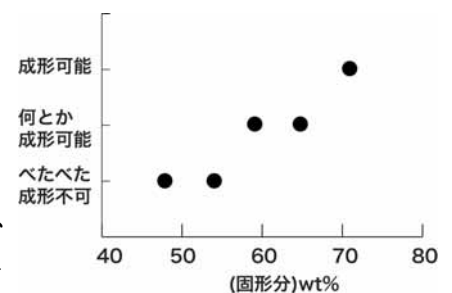


図5 固形分と成形性



瀬戸窯業技術センター 安藤敏夫 (toshio_1_andou@pref.aichi.lg.jp)

研究テーマ：公園遊具用多孔質セラミックスの開発

指導分野：陶磁器製造技術

電気泳動法を利用した色素増感太陽電池用電極の作製

色素増感太陽電池は、シリコン太陽電池に比べ、安価で単純な構造を持つ次世代太陽電池として注目されています。**図1**に電池の概略図を示します。負極には、ガラス基板上の透明導電層（酸化インジウム-酸化スズ（ITO）など）に酸化チタン多孔質膜を成膜したものがよく用いられ、多孔質膜の表面に色素を吸着させています。太陽光が照射されると、まず色素が光を吸収し、酸化チタンに電子を放出します。電子は酸化チタン、外部回路、正極、電解液を経て再び色素に戻り、受光している間このような電子の流れが繰り返されて発電します。

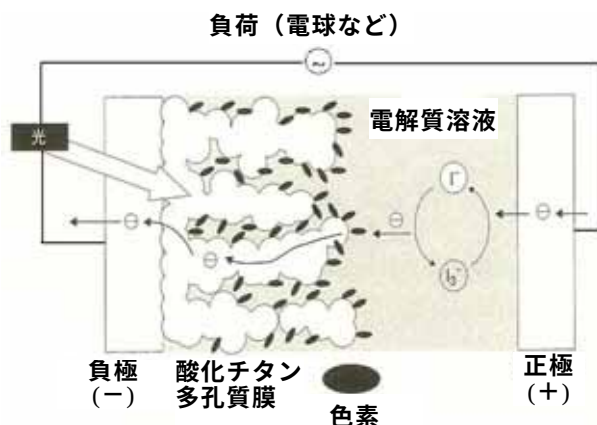


図1 色素増感太陽電池

色素増感太陽電池では、電極の基板をガラスからプラスチックに変更することにより、フレキシブルで軽量の電池を実現できます。その際、キーになるのが酸化チタン多孔質膜の成膜技術です。通常は、酸化チタンナノ粒子のペーストを基板に塗布して約500℃で焼成するため、耐熱性に劣るプラスチックを基板に用いることはできません。プラスチック基板を用いるためには、成膜は150℃以下で行う必要があります。

そこで、酸化チタンナノ粒子の電気泳動現象を利用した低温成膜を試みました。酸化チタンナノ粒子はプラスの表面電位を持

つため、その分散液に電圧をかけると、ナノ粒子が陰極に移動（電気泳動）し、さらに付着して**図2**に示すような多孔質膜が形成されました。

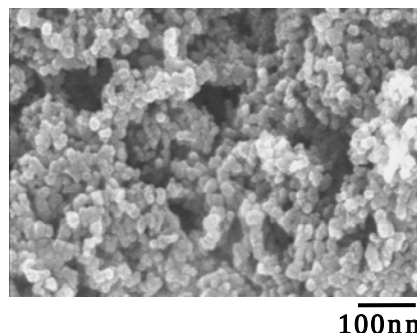


図2 陰極上の酸化チタン多孔質膜

これを用いて、色素増感太陽電池を作製し、発電特性を評価しました。強度100W/cm²の擬似太陽光照射下で測定した電流-電位（I-V）特性を**図3**に示します。受光面積1cm²当たり最大2.5mA程度の発電を確認しました。

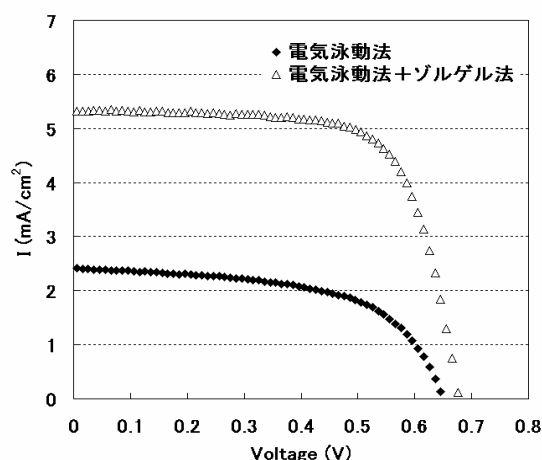


図3 電流-電位（I-V）特性

発電性能を向上させるために、上記の多孔質膜をチタンアルコキシドゾルに浸漬し約140℃で熱処理（ゾルゲル法）しました。その結果、多孔質膜は基板に対し強固に密着し、電流が約2倍に増加しました（図3）。現在さらに発電性能を向上するため、成膜条件の最適化など検討を進めています。



基盤技術部 加藤一徳 (kazunori_katou@pref.aichi.lg.jp)

研究テーマ：ナノ複合材料を用いた次世代電池材料に関する研究

指導分野：電池材料、天然高分子

三次元測定機出力データの三面図表示ツール

三次元測定機は機械加工された部品の寸法や角度だけでなく、形状や関連形体の評価などさまざまな用途に用いることができ、工場での品質管理において、なくてはならない測定機のひとつになっています。しかし、この測定機は非常に高価であるため、旧モデルが現役で用いられていることも多く、測定結果はテキスト出力が主体となりがちです。

当研究所では、そのような旧式の測定機の結果出力部にパソコンを接続し、もともとの機器に改造を加えることなく測定結果をグラフィカルに表示するツールを開発してきました。ここでは、三次元測定機（平成3年度導入、カールツァイス社製UPMC550CARAT）を対象として、昨年度に開発した表示ツールについて紹介します。

測定した幾何要素の表示ツール

例として、円筒を評価する場合について説明します。円筒は空間上の位置、大きさ、方向で定義され、**図1**のように出力されます。しかし、この数値だけから円筒の傾き方向や任意の高さにおける位置など、空間的な配置を即座にイメージすることは困難です。そこで、**図2**のように測定結果を三面図で表示するツールを開発しました。

このツールでは測定結果をそのままX Y、Y Z、Z X平面に投影し、平面図、側面図、正面図とします。このとき出力データには明示されていない空間たおれ角や、面の法線方向などを表示させることもできます。つぎにこの測定結果をより分かりやすく評価するため、設計値と拡大率を入力し、測定結果とのずれを強調した形状を設定し、先設計形状と測定結果とのずれを強調して再表示します。

この例では、ひとつの測定要素のみを表示しましたが、実際は複数の測定要素を同時に表示し、そのうちの任意要素を評価することができます。また、一連の処理は測定と同時に並行して進めることも、測定終了後まとめて行なうこともできます。

なお、この手法は何らかの電子出力を持った測定機なら応用することが可能です。今後は座標データから形状ひずみを評価するツール、デジタル工具顕微鏡への適用などを試みます。

```

1    CYL I   X 30.0786↓
          Y 19.9563↓
          D 3.9774↓
      X/Z A1  -0.2612↓
      Y/Z A2  -0.0712↓
12P S/MIN/MAX 0.0008 (7) -0.0006 (2) 0.
  
```

図1 円筒の測定結果例

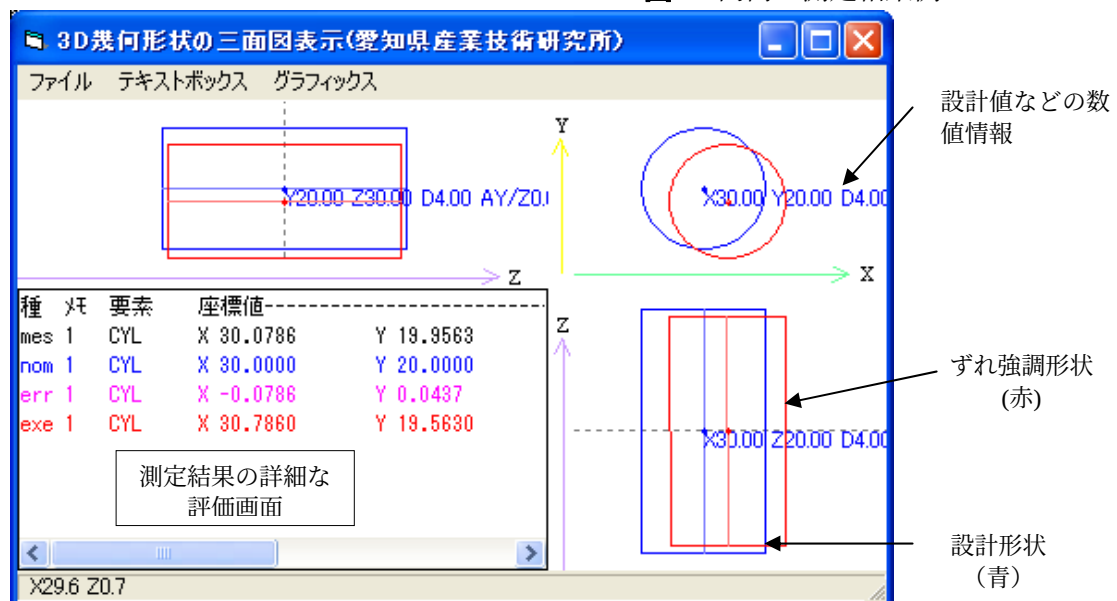


図2 三面図表示ツール（測定結果の評価画面）



工業技術部 機械電子室 水野 和康 (kazuyasu_mizuno@pref.aichi.lg.jp)

研究テーマ: 三次元測定結果の出力表現力の向上

指導分野: 三次元測定

お 知 ら せ

●機器組込用ソフトウェア研修—中級編—を開催します

10月から行っている入門編に引き続き、中級編の研修を行います。今回の研修では、組込技術導入のためのソフトウェア開発技術を習得します。マイコン取扱経験のある方を対象とした研修です。是非ご参加下さい。

【日時及び場所】

平成18年11月14日(火)・21日(火)・28日(火)、12月5日(火)・12日(火)
愛知県産業技術研究所 CAD/CAM 研修室
(刈谷市一ツ木町西新割)

【募集定員】 7名

【受講料】 有料

○詳しくは

<http://www.aichi-inst.jp/koshukai/kenshu181114.pdf>

○お問い合わせ・申し込み先

愛知工研協会

電話 0566-24-2080 FAX 0566-24-2575

●平成19年度技術支援施策説明会を開催します

産学行政連携による技術開発、及び新産業・新事業の創出を促進するため、国等による技術支援施策に関する説明会を開催します。是非ご参加下さい。

【日時及び場所】

平成18年11月16日(木)
15時30分～17時
愛知県産業技術研究所 講堂
(刈谷市一ツ木町西新割)

【募集定員】 80名

○詳しくは

<http://www.aichi-inst.jp/gijutsu-joho/setsumeikai181116.pdf>

○お問い合わせ・申し込み先

愛知県産業技術研究所 企画連携部

電話 0566-24-1841 FAX 0566-22-8033

●第3回ロボットビジネスチャレンジ研究会を開催します

産業用ロボットを実際に製造現場で利用している方や、ロボット技術を利用した製品開発を目指す技術者を対象に、ロボットを今後のビジネスに活用していくための研究会を開催します。是非ご参加下さい。

【日時及び場所】

平成18年11月30日(木)

13時30分～16時40分

名古屋銀行協会 201号室

(名古屋市中区丸の内2-4-2)

【内容】

講演(13時30分～15時00分)

「サービスロボットの安全に関する
開発・設計原則について」

長岡技術科学大学

大学院技術経営研究科システム安全系

教授 杉本 旭 氏

講演(15時10分～16時40分)

「ロボット技術のオープン化」

名城大学 理工学部 機械システム工学科

教授 大道 武生 氏

【受講料】 有料

○詳しくは

<http://www.aichi-inst.jp/gijutsu-joho/kenkyukai181130.pdf>

○お問い合わせ先

財団法人 科学技術交流財団 業務部

中小企業課 電話 052-231-1477

●愛知県知的財産セミナー～休日パテントセミナー2006 in 岡崎～の受講者を募集します

愛知県では、このたび日本弁理士会東海支部・岡崎市と共同で、知的財産権の取得から活用までをわかりやすく解説する5回シリーズのセミナーを岡崎市で開催します。《参加無料》

【日時】 いずれも13時30分から16時

①平成18年11月25日(土)、②12月16日(土)、③平成19年2月3日(土)、④2月10日(土)、⑤3月10日(土)

【場所】 コミュニティサテライトオフィス

(岡崎市康生通西3-15-4 松坂屋岡崎店6階) ほか

【定員】 60名(④のみ24名)

【申込み方法】 所定の用紙でFAXまたはホームページで。折り返し、受講票を返送します。

○各回のテーマ等詳しくは

<http://www.pref.aichi.jp/shin-san/chiteki/>

○お問い合わせ・申し込み先

愛知県新産業課知的財産グループ

電話 052-954-6350

FAX 052-954-6977