

# 愛産研 ニュース 増補版

愛産研ニュース(増補版)

平成17年7月5日発行

No.15

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@mb.aichi-inst.jp](mailto:info@mb.aichi-inst.jp)

7月号  
2005

今月の内容

『工業技術部応用技術室』の紹介

3次元測定機出力データの表現力向上

発生ガスの分析

色素増感太陽電池

## 『工業技術部応用技術室』の紹介

工業技術部は、企業の皆様に直接対応する部門で、依頼試験、技術相談・指導および研究業務を行っています。このうち、応用技術室は、物流技術、木材加工、画像技術の3担当で構成されています。ここでは、当室で行っている依頼試験、技術相談・指導の概要について紹介します。

### 【依頼試験】

依頼試験は、物流技術、木材加工担当が主として行っています。最近5年間の依頼件数は、下表のように推移しています。

表 依頼試験の推移 (件数)

担当	H12	H13	H14	H15	H16
物流	1,200	1,261	1,274	1,513	1,363
木材	1,132	1,261	1,046	1,362	1,087
合計	2,332	2,522	2,320	2,875	2,450

物流技術担当へは、段ボール、緩衝材、パレットなど包装材や輸送用資材を生産されている企業やいろいろな業種の物流部門からの依頼が大きな割合を占めています。このため、物流担当では、段ボール、紙器業界のみならず、幅広い業界から依頼を受けているのが特徴です。試験項目では、振動試験と圧縮試験がそれぞれ年500件程度あります。

前者は、輸送状態をシミュレーションして包装材の性能をチェックする場合と製品単体の対振動性を評価する場合があります。後者は、段ボール、パレット等の強度を評価しています。最近の傾向としては、製品そのものの振動や衝撃に対する評価試験の依頼が増加し、衝撃試験、落下試験がそれぞれ100件程度となっています。

木材加工担当に関する依頼試験は、木質材料の各種物性試験と家具、机、椅子など製品としての強度試験の2種類があります。このため、依頼される方の業種は、ほとんど木質材料の製造者と家具製造者です。

いずれの担当とも迅速で的確な試験を行い、依頼される方の製品評価、新製品開発に役立つよう努力しておりますので、せいぜいご利用していただきますようご案内します。

### 【技術相談・指導】

物流技術担当では強度、振動、衝撃に関すること、木材担当では木質材料加工技術と木製品の物性評価に関すること、画像技術担当では福祉用品のデザイン、ユニバーサルデザインなどデザイン全般について技術相談・指導に応ずることが出来ますので、気軽にご相談ください。



工業技術部 応用技術室長

佐藤 豊(yutaka\_1\_satou@pref.aichi.lg.jp)

## 3次元測定機出力データの表現力向上

当所には平成3年度に導入したカールツァイス製3次元測定機、UPMC550CARATがあります。空間測定精度  $U_3$  ( $\mu\text{m}$ )は  $0.8+L/600$  ( $L$ は測定長、 $\text{mm}$ )であり、最新・最高性能機種と比較してもさほど遜色ありません。しかし、最近の機種はユーザインターフェースが格段に進歩しており、ビジュアルな出力ができるのに対し、当所の機種ではテキスト出力が主体で、しかも媒体は紙です。そこで、当所の3次元測定機出力データをWindows上に取り込んで電子化するとともに、設計値との誤差をビジュアルに表示するシステムを開発しました。

もともとの測定システムに影響を与えない、確実にログを残すという条件を満たすため、GPIB上のプリンタ出力を専用PCでロギングし、LAN接続された別のPCでデータ処理、ビジュアル表示をすることにしました。

開発したソフトでは、3次元測定機の出力から評価に必要な部分を自動的に切り出し、別途開発したビジュアル表示ツールを起動することができます。また、レポート作成のための、テキスト抽出と体裁を整える機能も組み込みました。表示ツールは、次の3種類を開発しました。

### (1) 単純グラフ表示ツール

XYZいずれかの値が出力される通常のPOINT測定データを単純にグラフ化します。

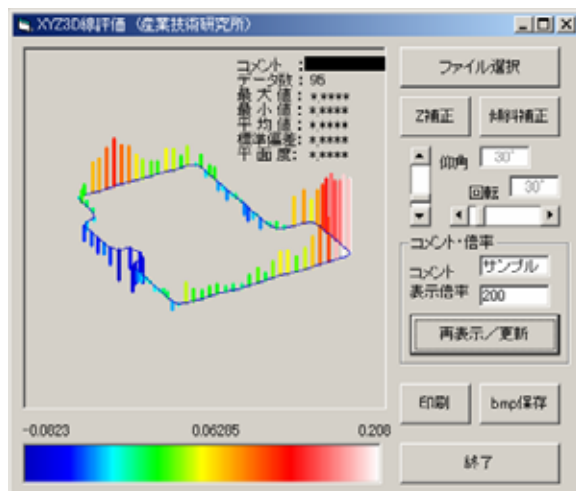


図1 測定経路に沿ったグラフ表示

### (2) 測定経路に沿ったグラフ表示ツール

一筆描き状の経路上で測定された高さを経路に沿ってグラフ化するものです(図1)。通常のPOINT測定によるZ座標値出力の後に、通常出力されないXY座標値を出力させ、その座標値で測定経路を表示します。さらに、Z座標値を拡大して測定経路上にプロットすることにより立体的なグラフ表示を行います。

### (3) 面のカラー表示・立体表示ツール

測定面上の任意点の高さを測定し、それを面に拡張して表示するものです(図2)。測定データは正方格子上に再配置した後、適当な回数だけ膨張させることにより、形状をある程度残したまま面として評価することができます。表示は高さに応じたカラー表示・立体表示を行うことができます。図2に、旋盤加工による薄板円板の評価にこのツールを適用した例を示します。加工時にコレットチャックで固定した影響が面の凸凹として表示されています。

以上3つのツールはCSV形式のXYZ座標値データを準備すれば単独で用いることもできます。また現時点においては、平面の評価ツールしか開発していませんが、今後、2次元外形形状の評価もできるツールを開発し、よりいっそうわかり易い測定データを提示できる環境を整えていく予定です。

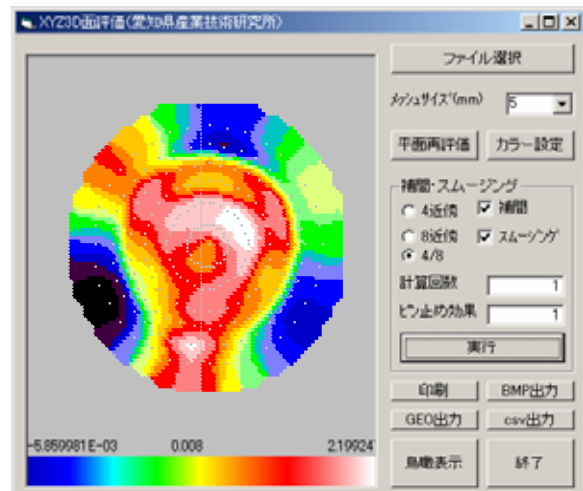


図2 面のカラー表示・立体表示



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：3次元測定結果の出力表現力の向上

指導分野：3次元測定

## 発生ガスの分析

建材や室内に置かれる家具等から放出されるホルムアルデヒドやトルエン等の揮発性有機化合物は、人の健康に悪影響を及ぼし、シックハウス症候群の原因となることが知られています。また、ハードディスク等の電子製品でも、使用中に製品内部から発生するガスが、製品を汚染し性能に大きな影響を与える場合があります。一方、化粧品や食品では、香気は商品価値を左右する重要な要素の一つとなっています。これらの例に限らず、製品から放出される気体成分が問題になることがよくあります。ここでは、このような発生ガスの代表的分析方法であるヘッドスペースガス分析と熱脱着分析について説明します。

### 【ヘッドスペースガス分析】

ヘッドスペースとは、ガラス容器などの密閉系に置かれた試料から発生する揮発成分を含んだ空間を意味します（図1参照）。一定温度で液体試料あるいは固体試料を入れた試料瓶を加熱すれば、揮発成分は気相と液相（または固相）に分配され平衡に達します。このヘッドスペースガスをガスクロマトグラフ（GC）やガスクロマトグラフ-質量分析計（GC-M）に導入すれば、抽出操作等の煩雑な前処理を行うことなく目的成分の分析を行うことができます。

ヘッドスペース-GCあるいはGC-Mは、排水、環境水、上水道中の揮発性有機化合物の公定分析法として活用されているほか、

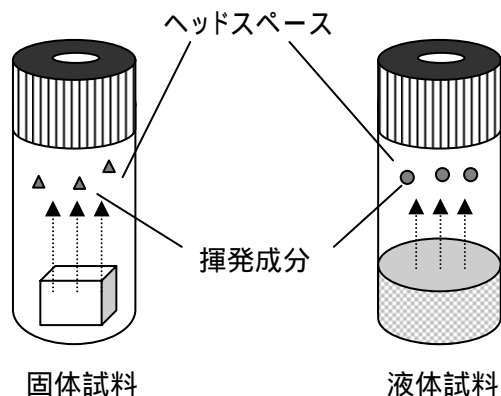


図1 ヘッドスペースの概念図

食品の香気成分分析や医薬品、ラミネートフィルムの残留溶剤分析に利用されています。また、加熱により硬化するエポキシ接着剤等を入れて一定温度で加熱することにより、硬化過程で発生するガスの分析にも応用できます。

### 【熱脱着分析】

この分析方法は低濃度の物質でも感度よく測定できるため、室内空気汚染物質や電子部品、フラットパネルからのアウトガスの測定に使用されています。図2に示すように、予め活性炭などが充填された試料管に、測定対象から発生するガスを吸引ポンプなどで捕集します。この試料管をGCのキャリアーガス中で加熱することにより対象物質を抽出し、GCに直接導入して分析します。抽出した成分をそのままGC分析すると、目的成分が拡散し、分離能と感度が低下するため、一般にはトラップで冷却し試料バンドの幅を小さくしてから、分離カラムに導入します。また、熱脱着法に類似した方法として、GCに直結した加熱装置内で試料を直接加熱し、熱により抽出された成分をトラップで凝縮後、GCで分析する手法も用いられています（熱抽出GC）。プラスチック中の難燃剤等の添加剤分析や低分子量成分の分析等に活用されています。

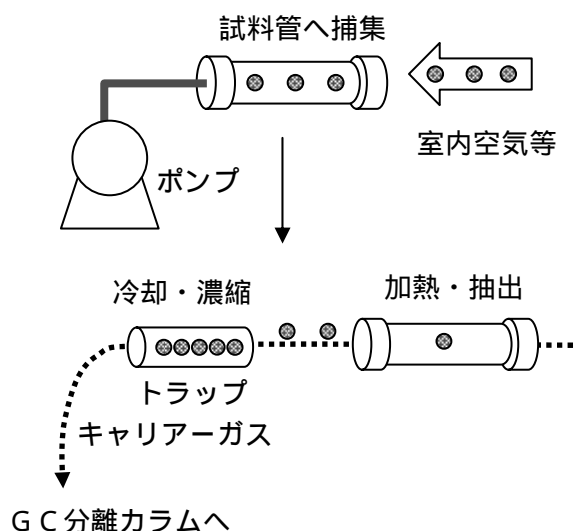


図2 熱脱着分析の概略



工業技術部 材料技術室 松原秀樹 (hideki\_matsubara@pref.aichi.lg.jp)

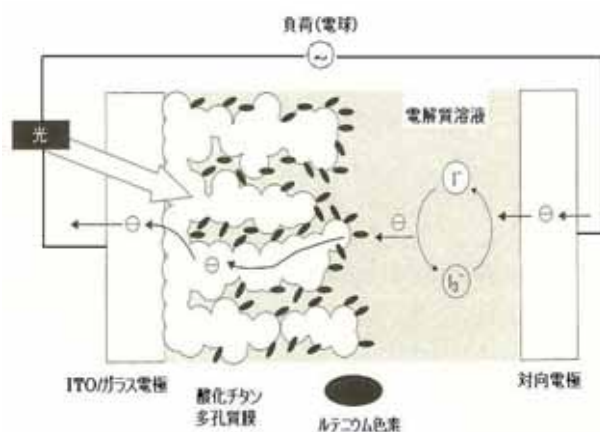
研究テーマ：高分子材料の分析手法の開発、光硬化材料

指導分野：高分子材料

## 色素増感太陽電池

太陽光を電気エネルギーに変換してくれる太陽電池は、21世紀の人類には必須なエネルギー供給源になると期待されています。良く知られているシリコン(Si)系太陽電池(単結晶 Si、多結晶 Si、アモルファス Si)については、生産コストが依然割高なため、コスト低減を目指した精力的な研究開発が継続されています。一方、近年新しいタイプの太陽電池として色素増感太陽電池が注目されています。コストがシリコン系太陽電池に比べて格段に安いこと、また、光電変換効率が10%に達することから、低コストで高効率な太陽電池を実現できる可能性があります。

色素増感太陽電池の電極としては、**図**に示すように導電性のITO(Indium Tin Oxide)薄膜を被覆したガラス板が正負両極に使用されます。受光面側のITO/ガラス基板には、酸化チタン微粒子の多孔質状半導体膜がコーティングされ、その膜表面には可視光を吸収する色素が吸着されています。2枚の電極の間には、ヨウ素イオンの酸化還元対を溶解した有機溶剤電解液が封止されています。



**図** 色素増感太陽電池の概念

色素増感太陽電池の受光面に太陽光が入射すると、色素は可視光を吸収することにより、励起されます。励起した色素から、酸化チタンに電子が移動し、多孔質膜やITO/ガラスを通過して、対向電極まで到達します。一方、色素は、電解質溶液中のヨウ素イオン酸化還元対から電子を奪うことにより電気的中性を

保ちます。対向電極では、色素に電子を奪われた(酸化された)ヨウ素イオンが対向電極上で電子を与えられ、再び還元されます。受光している間、このような電極上での電子の流れやヨウ素の酸化還元が繰り返されることにより、電流が流れます。

色素増感太陽電池の光電変換効率を、シリコン系太陽電池と比較してみます。ここで、光電変換効率は、電池の最大出力( $mW/cm^2$ )を太陽光エネルギー(エアマス 1.5G 規格で  $100mW/cm^2$ )で割った値です。光電変換効率はアモルファス Si で 9~10%、単結晶 Si で 15~18%です。これに対し、色素増感太陽電池では主に 4~8%で、10%を超えるものも報告されており、アモルファス Si に匹敵します。光電変換効率を上げるために、吸光係数が高く、幅広い波長域の光を吸収できる高性能色素や、多孔質半導体膜の新規製膜技術などの開発が進められています。

光電変換効率の向上以外に、色素増感太陽電池の実用化に向けた、様々な研究がなされています。その一つに、電解質溶液の漏液対策が挙げられます。電解質溶液が揮発性有機溶剤であるため、気化による封止破壊が容易に起こります。したがって、耐久性のある封止剤の開発や、不揮発性である常温溶融塩(イオン性液体)の使用、また、電解液のゲル化や固体化が検討されています。

シリコン系太陽電池にはない色素増感太陽電池の特長は、色素の選択によりカラフルな電池を設計できることです。また、電極にITO/高分子フィルムを使用してフレキシブルで軽く割れないなどの付加価値を与えることができます。このことにより、既存の太陽電池にはなかった新たな用途展開が可能になると考えられます。たとえば、モバイル機器向けの次世代電源デバイスとして期待されています。

### 文献

- 1) 実用化に向けた色素増感太陽電池、エヌティーエス



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