愛産研ニュース 増補版

愛産研ニュース（増補版）
平成17年9月　日発行
No.17

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

9月号
2005

今月の内容　●工業技術部　材料技術室です
●バイオマス資源の利用動向
●揮発性有機化合物の低減に関する最近の話題
●無線モジュールを利用した短距離無線通信

工 業 技 術 部　 材 料 技 術 室 で す

材料技術室では、無機･有機及び高分子化学系の材料技術に関する研究業務、企業からの依頼分析に有償で対応する依頼試験業務のほか、専門家の派遣を含む技術支援業務と各種の講演講習会の開催を行っています。また、愛知の伝統産業である七宝の釉薬加工も当室担当の特筆する業務です。

【研究業務】　研究業務は材料開発と評価技術に大別することができます。前者では無機・有機コンポジット材料を取り扱うもので､具体的には有機化クレーとエラストマー､無機層状化合物と導電性高分子、そしてシリカチタニア粒子とポリビニルブチラールからなる 3 種類のナノ複合材料の開発と物性改善に関するものです。後者の評価技術では、光触媒製品の性能評価試験法を検討しています。また､高分子、特に紫外線･熱硬化樹脂の構造を解析する新しい分析技術の開発研究を実施しています。

【依頼試験業務】　結果が依頼企業にすぐに役立つ情報をもたらす点から重要なサービス業務として位置づけ、迅速な対応に心掛けています。以下で主に当室で対応する依頼試験の具体的な内容を、**形状観察、物性試験、環境試験、組成分析・構造解析、その他**に分けて紹介することとします。

1）形状観察　顕微鏡には種々の利用法がありますが、単に対象部を拡大観察することだけで多くの情報が得られます。焦点深度の深いレーザー顕微鏡や走査型電子顕微鏡(SEM)によりさらに高倍率で鮮明な画像が得られ有益です。

2）物性試験　材料の引張強さ、伸び、衝撃強さ等の物性値を求めることは、対象材料と製品を評価する上で重要です。また、樹脂の粘弾性評価も行います。

3）環境試験　製品の耐久性を短期間に評価するため、劣化を促進する環境内への暴露試験が行われます。ただ、促進試験結果と実際の寿命との相関は一般に取れないので、品質管理の意味合いが大きくなります。この目的にサンシャインウェザーメータ、フェードメータ等の耐候耐光性試験があります。

4）組成分析・構造解析　有機・高分子材料の組成分析には赤外分光分析(FTIR)、ラマン分光分析が有効です。また、ヘッドスペース法や熱分解法ガスクロマトグラフ(GC)と質量分析等を組み合わせることにより、高分子及びその中の添加剤や残留モノマーの組成分析が可能です。また、無機･金属材料の分析は蛍光 X 線分析法、原子吸光法や誘導結合プラズマ発光分析法(ICP-OES)等により行います。さらに X 線回折により化合物の同定と構造解析が可能です。

5）その他　石油類の分析として GC による組成分析や引火点､流動点、動粘度、残留炭素分等、また、石けん洗剤に関しては､洗浄試験、純石けん分、アルコール不溶分等の測定を実施しています。

以上、ご利用の際の参考にしていただければ幸いです。なお、これら依頼試験をご希望の場合は、担当者と事前に内容等ご相談の上、ご用命下さい。

工業技術部　材料技術室長
野口裕臣 (hiroomi_noguchi@pref.aichi.lg.jp)

バイオマス資源の利用動向

バイオマスとは、生物資源（bio）の量(mass)を表す概念で、一般的には「再生可能な、生物由来の有機性資源で化石資源を除いたもの」をバイオマスと呼んでいます。

バイオマス資源の種類は多岐に渡りますが、廃棄物系のもの、未利用のもの及び資源作物（エネルギーや製品の原材料として栽培される植物）があります。

廃棄物系のものとしては、廃棄される紙、家畜排せつ物・食品廃棄物・建築廃材・製材工場残材・黒液（パルプ工場廃液）・下水汚泥等が、未利用のものとしては、稲わら・麦わら・もみ殻・林地残材（間伐材、被害木等）等が、資源作物としては、さとうきびやトウモロコシなどの糖質系作物などがあげられます。

日本国内では、バイオマス利用の推進を全国的に進めるため「バイオマス・ニッポン総合戦略」が 2002 年 12 月に閣議決定され、関連した様々な施策が実施されています。

総合戦略では、１）地球温暖化防止　２）循環型社会の形成　３）競争力のある新たな戦略的産業の育成　４）農林漁業、農山漁村の活性化のために、バイオマス資源の利活用を促進する必要があると規定しています。

総合戦略の特徴としては、バイオマス資源をエネルギー源としてだけではなく、生分解性プラスチックなど製品（マテリアル）利用についても言及していることです。また、資源のカスケード利用（資源を１回使って終わりではなく、使って性質が変わった資源や、使う際に出る廃棄物を別の用途に使用し、使った後はさらに別の用途に利用するというように、資源を多段階に活用すること）の重要性についても指摘し、包括的な観点からのバイオマス資源利用の促進をうたっています。

現在、この戦略の柱の一つになっている生分解性プラスチックの製品開発・技術開発は、大きく進展しています。国内自動車メーカーは、生分解性プラスチック（ポリ乳酸）を生産する年産1000t クラスの実証プラントを国内の既存工場内に建設することを決定しています。自動車関連メーカーにおいてもポリ乳酸を用いた自動車内装材を開発しています。また、ポリ乳酸を原料にした接着剤やコンパクトディスク等の開発がされています。

一方、プラスチックの複合材料としてはＦＲＰ（ガラス繊維強化プラスチック）が今のところ多く使用されています。この材料は、石油系樹脂とガラス繊維から作られますが、廃棄物処理と環境規制において問題点があります。これらの問題点を解決するため、ガラス繊維の代替として植物繊維（マニラ麻、ケナフなど）が使われ始めました。植物繊維に変えるだけでは生分解性がないため、石油系樹脂をポリ乳酸に置き換え、生分解性を与える方向へと進んでいます。このような複合材料は、グリーン・コンポジットと呼ばれ、生分解性複合材料あるいは環境調和型複合素材と訳されています。グリーン・コンポジットを使用した例として、ポリ乳酸に植物繊維を配合したパソコンボディがあり、すでに商品として販売されています。グリーン・コンポジット普及の成否は、資源量が豊富なうえカーボンニュートラルで再生産が可能な植物繊維のセルロースを有効に利用することにかかっています。

さらに、植物繊維は、ガラス繊維などよりも密度が小さいため製品を軽くでき、強度などの機械特性面で同等もしくはそれ以上の特性を持ち、コストや製造エネルギー消費を抑えることができます。単に法的規制、環境問題対応だけでなく、メーカーにとっても大きなメリットがあります。性能が同じで、軽量化、省エネ化、低コスト化できれば、自動車メーカー、パソコンメーカーだけでなく、住宅建材メーカー、生活用品メーカーなど広範囲の産業に植物繊維の利用が推進されると予想されます。

複合素材という分野は、バイオマス資源のマテリアル利用の推進には必須テーマであるため、多くの企業・研究者の参画が期待されています。このため、当研究所においても、木質系プラスチックや竹材からなるマットの開発など、未利用残廃材を始めとしたバイオマス資源の新たなマテリアル利用に関する研究を積極的に進めています。

工業技術部　応用技術室　太田幸伸 (yukinobu_oota@pref.aichi.lg.jp)
研究テーマ：木質系環境材料を応用した製品開発及び用途・製造技術開発
指導分野　：木材加工技術

揮発性有機化合物の低減に関する最近の話題

昨年の５月に大気汚染防止法の一部を改正する法律が公布されました。これに伴う大気汚染防止法の主な改正点は、揮発性有機化合物（以下 VOC という）の排出規制等を追加することです（同法第１条）。ここで VOC とは、大気中に排出され、または飛散したときに気体である有機化合物（浮遊粒子状物質およびオキシダントの生成の原因とならない物質のうち政令で定める物質を除く）です（同法第２条）。EU（ヨーロッパ共同体）においては既に規制が行われており、今回の排出基準は EU における知見を参考にし、施設ごとの排出抑制技術の採用実態を踏まえて、現時点で適用可能な技術を幅広く採用する方向で制定されました。

改正大気汚染防止法の施行期日は平成１７年６月１日でしたが、排出基準を適用するにあたり、VOC 排出抑制対策技術の検討、対策の導入計画の作成等に時間がかかることから、排出の規制等に係る規程は平成１８年４月１日から施行されることになっています（平成１７年政令 188 号）。また、既設の VOC 排出施設にかかる排出基準の適用については、最大限平成２２年３月３１日までの猶予期間が設けられます。同法における施策の指針として、VOC の排出の規制と事業者が自主的に行う VOC の排出および飛散の抑制のための取組とを適切に組み合わせて、効果的な VOC の排出および飛散の抑制を図ることを旨としています（同法第１７条）。

同法が想定している VOC 排出施設の主なものは、塗装、接着、印刷、化学製品製造、工業用洗浄および VOC の貯蔵関係施設であり、また政令で、VOC から除く物質として、メタンを始め８種類が指定されています。規制対象となる施設は各々の施設における規模要件と、それぞれ排出基準があります。VOC 排出施設を設置しようとする場合は都道府県知事に届けが必要で、排出基準を遵守する義務があります。

排出基準値の設定については、今回の規制においては VOC を包括的に捉えていることから、VOC に該当する物質の炭素原子数に着目して、１m^3 あたりの炭素の量に換算した VOC の量（cm^3）とすることが適当とされ、規制基準の単位は ppmC と表されます[1)]。したがって、個々の化学物質のリスクに基づいた規制ではありません。ヒトに対するリスクの評価ではまた別の方法により行い、一般には主に損失余命によって評価します。リスクのレベルは物質によって 10 万倍以上の開きがあり、かつては環境汚染物質の代名詞であった有機塩素系殺虫剤のリスクは今では必ずしも上位のリスク要因ではないことが示されました[2)]。このリスクランキングによると、ベンゼン・キシレンが、0.1 前後であるのに対し、殺虫剤の DDT が 0.016、シックハウス症候群で問題になったホルムアルデヒドが 4.1、DPF（ディーゼル粒子）が 14～58、さらに受動喫煙が 12～120 となっています。これらの数値には個人差が大きく、幾何標準偏差の値が最大 4.6 とされています。

今回の規制では化学物質の種類に関係なく炭素量で測定、表示されますが、その他の法の化学物質関連規制法(PRTR 法等)、公害防止基本法（大気汚染防止法等）、廃棄物処理法、フロン回収破壊法、安全衛生法、危険物取締法、消防法等では、細かく化学物質そのものについて規制がなされています。それらは基本的には循環型社会の形成のための法体系といえます[3)]。

さて、VOC の規制に対して考えられる対策は、第１には、塗料の水性化、無機化などにより VOC を出さないようにすることが考えられます[4)]。第２には、工場塗装等において発生してしまった VOC を燃焼・吸着等によって除去して環境に放出しないようにすることが考えられます。いずれにしても規制実施期限があり、それに加えて我々自身の健康や地球温暖化にも関連する重要なことであります。

なお、当研究所においては、塗装やめっきなどの表面処理品についての技術相談に応じており、また 9 月 13 日に「VOC の低減に関する最近の話題」の講演会を当所で開催します。参加ご希望の方はお問い合わせ下さいい。

文献

1)齋賀徹：塗料の研究,142（Sept）,34(2004)
2)（独）産業技術総合研究所：化学物質リスクの評価と管理（丸善）,77(2005)
3)（株）日本環境認証機構：ISO 環境法（東洋経済新報社）,256(2005)
4)田中一裕：塗料報知,3656 号,9(2005)

工業技術部　加工技術室　黒澤和芳(kazuyoshi_kurosawa@pref.aichi.lg.jp)
研究テーマ：　微粒子ピーニングによる疲労特性の向上
指導分野　：　金属材料、熱処理、表面処理

無線モジュールを利用した短距離無線通信

無線通信と言えば、アマチュア無線、業務用無線、あるいは携帯電話をはじめとするモバイル通信、無線 LAN、ラジコン、トランシーバなどを連想すると思いますが、これらは長距離の通信も可能ですが免許が必要となる場合があります。一方、短距離用で免許を必要としない無線も使われています。微弱電波、特定小電力無線、スペクトラム拡散（SS）無線などの方式で、無線モジュールの形で使用される場合があります。無線モジュールの一例を**図１**に示します。ただし、これらの通信方式でも所定の出力を越える場合は免許が必要となります。また、これらの中でも微弱電波を利用した無線モジュールは、通信距離は 10m 程度ですが、低価格で非常にコンパクトであり、機器への組込が容易です。現在使われている代表例としては、自動車のキーレスエントリーがあります。これは暗号化されたデータを無線でキー（鍵）として送信し、ドアのロック・アンロックをするものです。

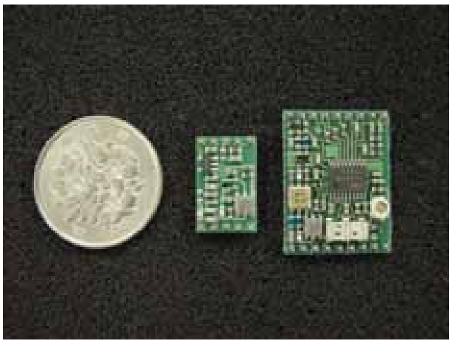

図１　無線モジュール(中央:送信用、右:受信用）

無線モジュールは基本的にデジタルの通信を前提としています。通常の無線はアナログのデータを送ることになりますが、無線モジュールではワンチップマイコン（PIC マイコンなど）で変換したシリアルのデータを変調して無線通信を行い、受信側で復調してデジタルのデータとして受け取ります。

現在、当研究所で開発中の無線モジュールを使ったセンサ無線通信システムを**図２**に示します。センサからのアナログ信号をワンチップマイコン（PIC16F877）内で A/D 変換してシリアル通信機能（USART）に出力します。そこからの信号を送信用無線モジュールに入力し、信号を出力して無線通信を行い、受信用無線モジュールでその信号を受け取り、変換回路で RS232C のデータに変換してパソコン側に送ります。センサが複数ある場合は、ワンチップマイコンのプログラムでそれぞれの信号をコントロールすることができます。また、センサがデジタル出力またはパルス出力の場合は図２の I/O ポートに直接入力することで通信が可能です。

本システムは 1:1 の無線通信ですが、マイコン側でアナログ出力タイプのセンサで 8 個、デジタル・パルス出力タイプのセンサで 33 個接続可能です。また、マイコンのプログラムにより、センサの追加、変更にも容易に対応できます。

食品、農業関係をはじめとして、配線が不要という特徴を活かして多種多様なセンサを使用する場で活用できると思われます。

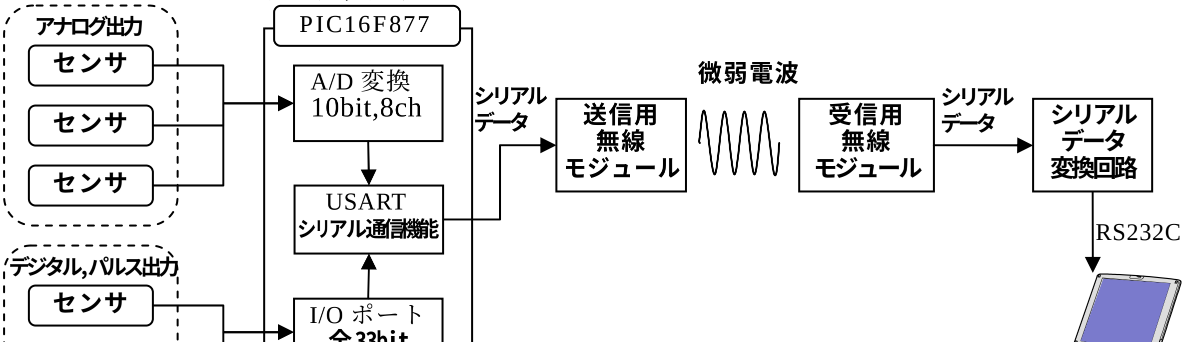

図２　センサ無線通信システム

工業技術部　機械電子室　松生秀正(**hidemasa_matsuo@pref.aichi.lg.jp**)
研究テーマ：センサネットワーク
指導分野　：センサ技術、光計測、電気計測