

TECHNO TOKYO 21

試験研究機関技術ニュース
テクノ東京21

ISSN 0919-3227

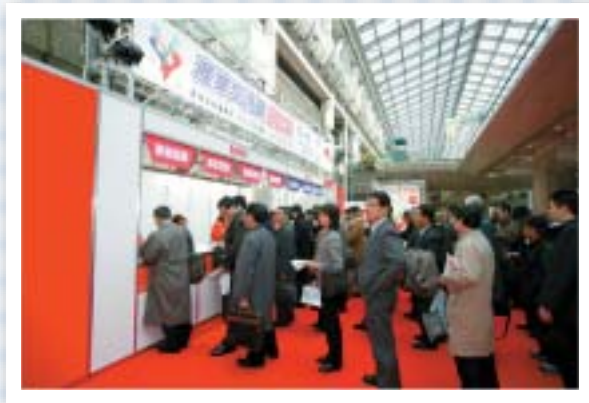
2004

10月号

Vol. 139

東京都産業労働局

産業交流展2003



産業技術研究所	http://www.iri.metro.tokyo.jp/
西が丘庁舎	TEL 03-3909-2151 FAX 03-3909-2590
駒沢庁舎	TEL 03-3702-3111 FAX 03-3703-9768
墨田庁舎	TEL 03-3624-3731 FAX 03-3624-3733
八王子庁舎	TEL 0426-42-7175 FAX 0426-45-7405

皮革技術センター	
センター	http://www.hikaku.metro.tokyo.jp/ TEL 03-3616-1671 FAX 03-3616-1676
台東支所	http://www.hikaku.metro.tokyo.jp/sisyo TEL 03-3843-5912 FAX 03-3843-8629

食品技術センター	http://www.iri.metro.tokyo.jp/shokuhin/ TEL 03-5256-9251 FAX 03-5256-9254
----------	--

城東地域中小企業振興センター	http://www.tokyo-kosha.or.jp/joto/ TEL 03-5680-4631 FAX 03-5680-0710
----------------	--

城南地域中小企業振興センター	http://www.tokyo-kosha.or.jp/jonan/ TEL 03-3733-6281 FAX 03-3733-6235
----------------	--

多摩中小企業振興センター	http://www.tokyo-kosha.or.jp/tama/ TEL 042-527-7819 FAX 042-524-8546
--------------	--

※本誌はインターネットでも閲覧できます。
<http://www.iri.metro.tokyo.jp/gyomu/fukyu/tecn/>

CONTENTS

■研究紹介	アクティブRFIDによるユビキタスコンピューティング ……	2
■技術解説	金属材料による微小電子機械(MEMS)の 一体成形技術に関する研究 ……	3
	歩行者ITSが実現する福祉社会 ……	4
	アクティブノイズコントロールの現状とこれから ……	6
	プラスチックの脆性破壊を防止する ……	8
	古紙リサイクルのすすめ ……	10
■設備紹介	クリープメーター物性試験システム ……	11
■お知らせ	……	12
■ティアードルック	……	裏表紙

アクティブRFIDによるユビキタスコンピューティング

都立産業技術研究所

記事のポイント

- 多様なセンサを取り付けたアクティブRFIDを環境や人に取り付けることによって、ユビキタス環境を容易に構築することが可能となりますが、その運用や管理には多くの問題が存在します。これらを解決するために、セキュリティやネットワークシステムに関する研究を行っています。

ユビキタスコンピューティングとは

ユビキタスコンピューティングとは、多くのパーソナルコンピュータやネットワークを使用して、人社会システムにおける様々なサービスを提供することを目的とするものです。しかし、パソコンや携帯端末は高価な機材であり、それらを屋外に配置してユビキタスな環境を構築することは困難です。

一方、RFID(Radio Frequency Identification)とは、無線通信によって固有のデータを送受信する機能を持った電子機器です。RFIDには読取機からの電波を受けて動作するパッシブ型とバッテリーを内蔵して自らの電力で通信を行うアクティブ型の2種類があります。

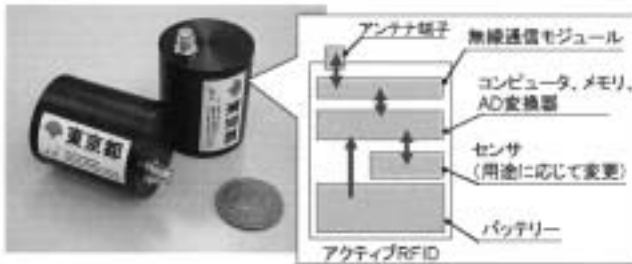


図1. 本研究で使用するアクティブRFID
樹脂製ケース内部に小型コンピュータ、センサとバッテリーが封入されており、書き込まれたプログラムにしたがって自律動作が可能です。

図1に本研究で使用するアクティブRFIDを示します。一般に、長時間にわたる駆動時間を確保するために、RFID内部のコンピュータには、小型および低消費電力性を考慮したものが使用されます。また、用途に応じて、気温や気圧、加速度を検出するセンサーが搭載され、設置場所の情報を収集することが可能となっています。また、アクティブRFIDはアドホックネットワークによって、互いに通信すること

が可能です。アドホックネットワークとは、各RFIDの無線が届く範囲において近接するRFIDとの間で特定の基地局を持たずに、無作為なネットワークを構築するものです(図2)。これにより、アクティブRFIDを大量に使用して、環境や物体に設置したり、保護対象となる人物に所持させることによって、災害の監視や犯罪の防止効果を目的としたユビキタスな環境を構築することが可能となります。

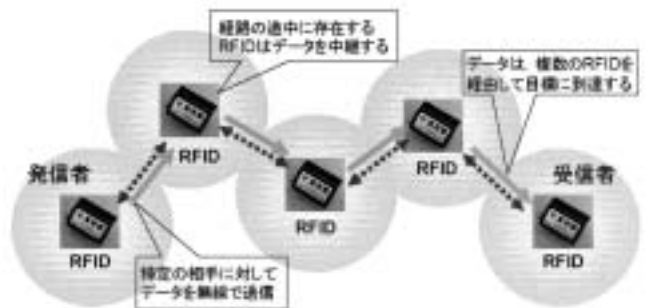


図2 RFIDによるアドホックネットワークの概略
各RFIDの無線が届く範囲内において図中の破線のように無作為なネットワークが構築されます。発信者から受信者に対するデータは図中の実線の矢印のように、複数のRFIDを経由して目標に到達します。

解決すべき課題

これらの技術を使用してユビキタスな環境を構築するにあたって、以下の課題が存在します。

第一に、アクティブRFID間で送受信されるデータの傍受や改ざんを防止することです。アクティブRFIDから送信されるデータは、目標に到達するまでに不特定多数のRFIDを経由するため、データの暗号化や改ざんの防止を目的とした認証などの実装が必要となります。

第二に、大量のアクティブRFIDから構成されるネットワークの管理と任意のアクティブRFID間における協調動作の構築手法などの課題です。

情報科学グループでは、上記の問題点の解決とアクティブRFIDを簡便に使用するためのシステム開発を中心に研究を行っています。

製品開発部 情報科学グループ<西が丘庁舎>
大林 真人 ☎(03)3909-2151 (内線495)

E-mail : Makoto_1_Oobayashi@member.metro.tokyo.jp

戦略的基盤技術力強化事業“共同ラボ”八王子庁舎に設置 金属材料による微小電子機械 (MEMS) の一体成形技術に関する研究

都立産業技術研究所

(独) 中小企業基盤整備機構 (旧: 中小企業総合事業団) の委託による戦略的基盤技術力強化事業「金属材料による微小電子機械(MEMS)の一体成型技術に関する研究」プロジェクトがタマティーエルオー(株)を管理法人として八王子を中心とし多摩地域の中小企業5社、大学・公設研究機関等(表)で、昨年度より3年計画でスタートしました。都立産業技術研究所もこの事業に参画し、他の機関とともに研究開発を進めています。

今年度、このプロジェクト研究を効率的に進めるため、プロジェクトメンバーが共同で利用できる実験スペース“共同ラボ”を八王子庁舎内に設置しました。共同ラボには、プロジェクトメンバーが共同で利用できる機器をプロジェクトの予算で設備し、それぞれの研究開発に活用しています。

研究の概要

現在、MEMSはシリコンプロセスにより作られるのが一般的です。このプロセスではシリコンを材料として、様々な工程を経て一つの構造体を形成していきます。これに対してこのプロジェクトでは、主に金属材料を用いて金型加工によりMEMSを作ろうとする試みで、しかも一体成形技術を駆使して余分な手間を省いて、より低コストで大量に生産することを目指しています。

プロジェクトにおいては、マイクロ金型の創成、マイクロ機械部品の成形加工、マイクロユニット部品の一体成形システムが大きな要素として挙げられます。なかでもマイクロ金型に対する要求は厳しく、新たな金型の創成技術や加工耐久性の向上が求められます。金型材料の選定から、シミュレーションをもとにした金型設計、イオンビームやレーザービームを用いた金型形状の創成、さらに、イオン注入や蒸着による表層特性の制御等を検討しています。それぞれの加工法の特徴を生かしたマイクロ金型の創成技術の確立が不可欠となっています。

共同ラボの設備

マイクロ金型の表層改質用の蒸着装置と作成した金型による加工・評価用のマイクロプレス機等が設置されています(写真)。蒸着装置は金型に対する負荷を低減する潤滑膜を形成する装置で、真空中でイ

オンを用いて成膜します。また、プレス機は本プロジェクトで試作したもので、様々な工夫がなされており、試作中の金型の評価に期待が持たれます。

プロジェクトも半ばを過ぎ、今後、マイクロ金型の高度化、金型加工による微細な抜き・曲げ・絞り加工の実現のために、“共同ラボ”の存在がさらに重要なものとなってくることは必至です。

表 プロジェクト参加機関

・タマティーエルオー(株) (管理法人)
・都立大学 (プロジェクトリーダー)
・(株)エリオニクス
・(株)菊池製作所
・(株)セキコーポレーション
・東成エレクトロビーム(株)
・(株)ミクロンエンジニアリング
・東京農工大学
・横浜国立大学
・(独)産業技術総合研究所
・都立工業高等専門学校
・都立産業技術研究所

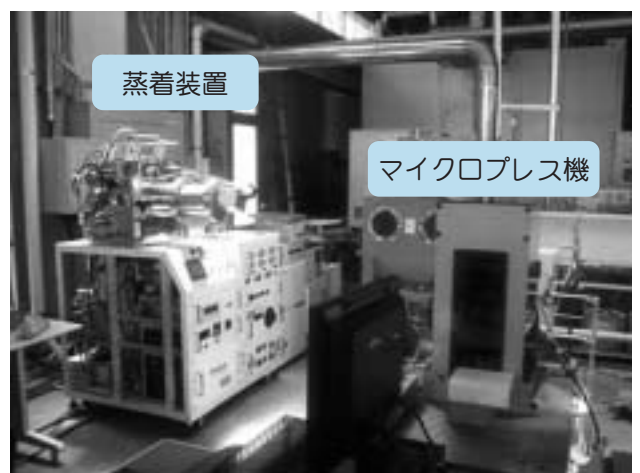


写真 共同ラボ内の設備状況

技術開発部 加工技術グループ<西が丘庁舎>
森河 和雄 ☎(03)3909-2151 (内線427)
E-mail: Kazuo_Morikawa@member.metro.tokyo.jp

歩行者ITSが実現する福祉社会

都立産業技術研究所

歩行者ITSとは

歩行者ITS（高度交通情報システム；Intelligent Transport System）は、外出する歩行者を案内する、いわばカーナビゲーションシステム（カーナビ）の歩行者版です。歩行者ITSの代表的なサービスには、目的地までの経路案内や、大規模店内での売り場案内などがあげられます（図1）。



図1 歩行者ITSのサービス

最近のカーナビは、経路案内だけでなく、付近のイベント情報など多彩な情報を提供する。歩行者ITSにも同様に、美術館内の説明や観光案内など、様々な応用が期待されている。

このようなサービスを提供するためには、利用者の現在位置を正確に知ることが必要です。最近のカーナビは、GPS（全世界測位システム）に加えて、自動車が搭載された車速センサー、ジャイロセンサーなどを用いて自車の位置を測定する自律航法を併用したハイブリッド型が主流です。これは、人工衛星からの電波を利用するGPSだけでは十分な精度が得られないためです。GPSだけを利用する初期のカーナビでは、高層ビルが多く電波受信状況の悪い都心部などを走行すると、自車位置が誤って表示されることがしばしばありました。

歩行者ITSでは、自動車に比べて移動速度が遅く、移動範囲も狭いため、より細かな位置情報が求められます。歩行者にジャイロセンサーや速度計などを付けてもらうのは実用的ではありませんので、これらに代わる測位手法がいくつか考案されてきました。本稿では、今後2～3年で急速に普及されるものと目されている無線ICタグを用いた歩行者ITSについて紹介します。

無線ICタグは大容量のバーコード

無線ICタグは、図2のように商品に貼り付けられる小さなチップです。タグ（荷札）という名が示すように、主に物流の効率化を目的に開発されました。今日では、私たちが目にするほぼすべての商品にバ

ーコードがつけられていますが、商品の多様化や物流のIT化などによって、一般のバーコードでは格納できる情報量が足りなくなってきました。無線ICタグは、大きなものでは数百キロバイト（バーコードの約1万倍）の情報を格納できます。



図2 無線ICタグ

シール状のタグ。長方形に巻かれたアンテナとICチップ（上部中央の黒い部分）を搭載する。

無線ICタグと歩行者ITS

歩行者ITSでは、街中のいたる所に無線ICタグを設置します。これら1つ1つの記憶容量は比較的小さいため、個々に異なる固有の番号と住所や緯度・経度といった簡単な情報だけを記憶させておきます。より複雑な周辺施設に関する情報などは、ネットワークを利用して取得します。

利用者端末は無線ICタグから情報を読み取ると、ネットワークを利用して固有番号に関連づけられた情報を検索します。この情報を基に利用者端末が目的地までの経路を計算します（図3）。

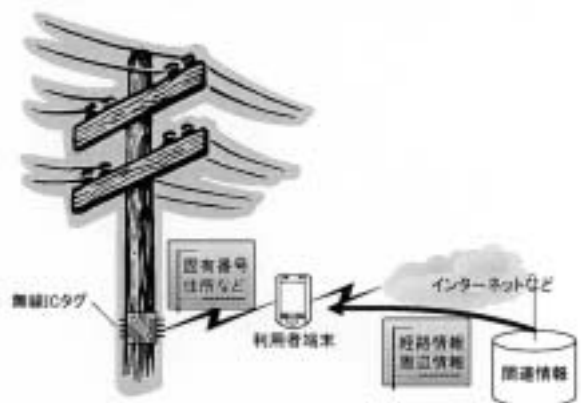


図3 歩行者ITSのシステム構成

たとえば電柱や建物の住所表示板などに無線ICタグを埋め込む。利用者端末は、無線ICタグの固有番号から情報を検索し、画面に表示された地図や音声で経路を案内する。

また、ネットワークでつながれた高性能なコンピューターに経路を計算させて、結果だけを受け取ることもできます。このようなしくみのため、たとえばあるビルに入っている会社が変わったり、バス路線の変更などがあっても、関連情報を変更すれば無線ICタグに手を加えずにこれを反映でき、柔軟性に優れます。

情報検索のしくみは、米EPCglobal社^{※1}とユビキタスIDセンター^{※2}の2団体によって別々に標準化されています。これらは、もともと物流分野向けのものですが、歩行者ITSにも転用されると思われます。

EPCglobal社の例を図4に示します。ここでは、情報の検索は2段階でおこなわれます。まず、利用者端末が固有番号を読み取ると、これに関連した情報を管理するコンピューターの所在を調べます。このためにONS (Object Name Service) と呼ばれるインターネットのDNS (Domain Name System)^{※3}に似たしくみが用いられます。こうして調べられたコンピューターに対して、利用者端末があらためて固有番号を送信し、情報を検索します。情報の検索を2段階に分けているのは、バーコードと同じように各社ごとに独自の手法で情報を管理できるようにするためです。歩行者ITSでは、たとえば地方自治体別にONSを管理することが考えられます。

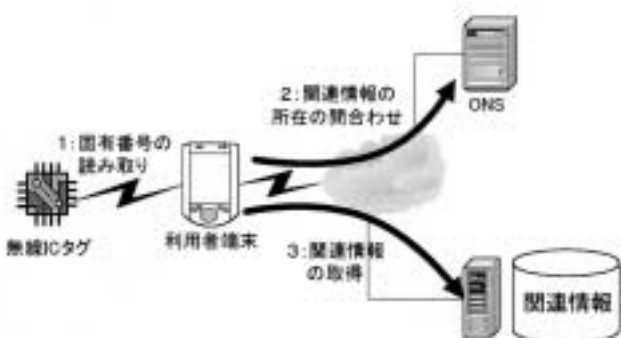


図4 無線ICタグの関連情報を得るしくみ

無線ICタグ自体は、大容量のバーコードのようなものだが、ネットワークから情報を引き出すことで、様々な分野に応用できる

福祉社会の実現に向けて

近年、関連法整備などを含めて福祉社会の実現を目的とした取り組みが多くなされています。情報通信研究機構は、小金井市と京都東山をモデルにバリアフリーマップ^{※4}を作成し、障害者や妊娠している人などが移動しやすい経路を検索できるシステムを

構築しました。身体状況に応じて、幅の広い道や車の通りが少ない道、障害者用トイレのある施設などを外出前に確認することができます。歩行者ITSでは、外出中にその時々要望に応じて、こうしたサービスを受けることができるようになります。たとえば、視覚障害者の方は初めての駅で目的路線のホームを見つけるのに非常に苦労されますが、歩行者ITSではホームへの順路を単に提供するだけでなく、健康な方には最寄りの階段を、足が不自由な方にはエレベーターの場所を案内するといった対応が可能です（図5）。また、無線ICタグに各国語で情報を関連づけておいて、外国の観光客の方に母国語で案内をおこなうことも考えられます。

歩行者ITSは、一部地域でのフィールドテストを含む実用化実験段階にあり、機能面の検証が進んでいます。今後は、様々な角度からの安全性の検証が必要です。また、全国的な展開には、ネットワークインフラの敷設・維持コストなどの問題の解決が求められます。

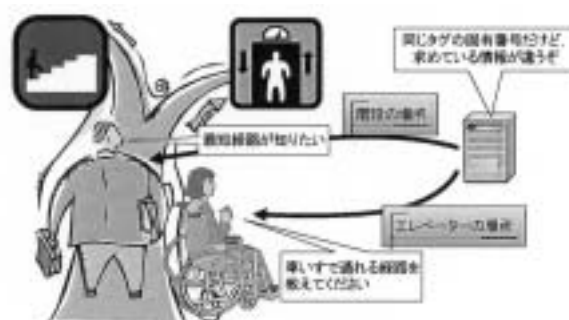


図5 歩行者ITSの福祉応用

無線ICタグとネットワークと組み合わせると膨大な情報が得られる。利用者に応じて適切な情報を選択して提供する。

当所では、歩行者ITS等の福祉応用のための安全技術について研究開発、相談対応をおこなっております。お気軽にご利用ください。

※1 <http://www.epcglobalinc.org>

※2 <http://www.uidcenter.org>

※3 メールやWWWなどを利用する際に用いられる“www.iri.metro.tokyo.jp”というような文字列をコンピューターにつけられた固有番号に変換する。

※4 <http://bfms.nict.go.jp>

技術開発部 エレクトロニクスグループ<西が丘庁舎>
大原 衛 ☎(03)3909-2151 (内線481)
E-mail : Mamoru_Oohara@member.metro.tokyo.jp

アクティブノイズコントロールの現状とこれから

都立産業技術研究所

記事のポイント

・アクティブノイズコントロール（以下、ANC）とは騒音にそれと絶対値が同じで符号が逆の瞬時振幅を持つスピーカの音をぶつけて両方とも消してしまうという技術です。他の方法では困難な低周波音対策への応用が期待されています。

音で音を消す

音で音を消すことは、音が波動であるため可能になります。波動を逆波形の波動で相殺するというアイデアは古くレオナルドダビンチに遡ります。図1は運河1の波をキャンセルするタイミングで運河2に波を発生させ、合流点より下流に静穏な水面を得ようとしたものです。

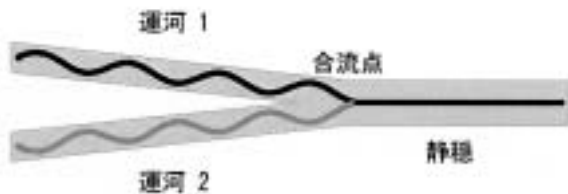


図1 運河の波を消す方法

1400年代のレオナルドダビンチによる発明で、2つの波を重ね合わせて消してしまう。ANCも同じ原理を用いている。

ANCの最初とされているのは1930年に出願されたHenri Coandaのフランス特許です。そして、1936年にはドイツのPaul Luegが、今日、空調ダクト等に実用化されている技術の基礎となる米国特許を出願しました。これが元で、彼はヒトラーから迫害されましたが、当時の技術水準では実用化の可能性はなかったようです。

その後、多くの研究者が研究に着手しましたが、彼の構想が実用化されてきたのは、デジタル信号処理が発展してきた比較的新しいことです。

ダクトへの応用

従来の騒音対策では、吸音材料を貼った仕切り板を設けるなどしたサイレンサが用いられてきました。ところが、このようなパッシブノイズコントロール（受動騒音制御）では、通風効果が低下する割りに低周波（たとえば100Hz以下）の減衰はあまり期待できませんでした。

ANCでは通風効果の低下が無いという大きな利点があります。ダクト内を伝搬する空調機械の低周波騒音をアクティブサイレンサで低減し、高周波騒音を従来のサイレンサで低減するハイブリッド方式が効果的です。

空調ダクトへ応用したANCの基本的な構成を図2に示します。

騒音源で発生した騒音がモニターマイクに到達する前に、上流に設置したセンサーマイクで検出し、消音用スピーカを駆動するフィードフォワード制御です。

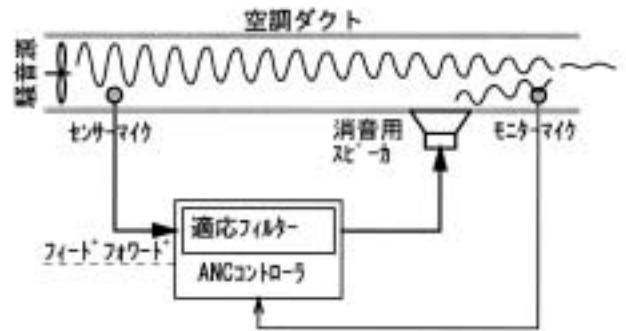


図2 空調ダクトのANC

モニターマイク位置で騒音が小さくなるよう適応フィルターを制御することで、より下流でも低騒音化がなされる。

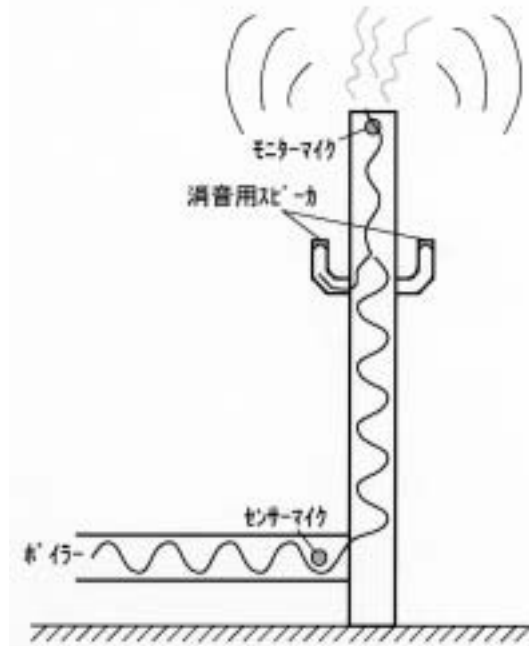


図3 煙突への応用

消音用スピーカは熱伝導からスピーカを保護するためエルボおよびストレート管を介して取り付ける。

これは、Paul Luegが既に示した方法を基本としていますが、デジタル化によりコントローラの性能が向上した結果、本格的な実用化が進みました。図中のANCコントローラは信号処理に特化した機能を持つマイクロプロセッサの一種のDSP（デジタルシグナルプロセッサ）を中心とし、AD変換器、DA変換器およびアナログフィルター等からなっています。

煙突や自動車のマフラーの低周波の騒音も同様な方法で、ANCにより、効果的な対策が可能です。その際、熱や腐食性の環境にスピーカをいかに設置するかという課題がありますが、図3に示す方法は、ボイラーやガスタービンの排気管に用いられ、構成機器の交換無しで、5年以上の実績があったと報告されています。

こもり音対策への応用

図4の構成でANCにより、こもり音の対策を行った国産乗用車が登場しました。

この車種は、燃費の向上のため気筒数を少なくした6気筒エンジンを搭載していますが、低出力時にはさらに3気筒を休止させる制御を行っています。気筒数を削減すると、振動・騒音が発生しやすくなりますが、従来の騒音対策に加え、ANCを採用することで大きな効果を得ました。

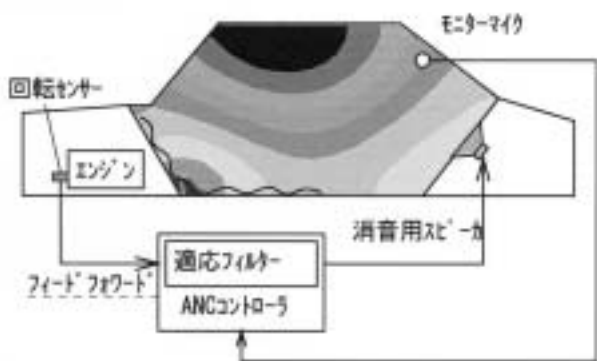


図4 車室こもり音の対策

オーディオ用も兼ねる消音用スピーカを用い、エンジンの回転による騒音を打ち消す。

ヘッドセットへの応用

最も単純で、世界的にみれば最も普及が進んでいるANCの応用は、パイロットが騒音下でも会話ができるように使用するヘッドセットです。

センサーマイクが使用しにくい場合、ダクトの場合と異なり、通常は図5に示すようにフィードバック制御が使用されます。

現在市販されている製品のほとんどはアナログ式です。これは、主にコストならびに消費電力のためです。しかしながら、外耳道（耳穴）等の特性は個人差が大きいため、最適化されたものとは言えません。デジタル化し適応フィルターを用いた場合には、著しく性能が向上するようです。

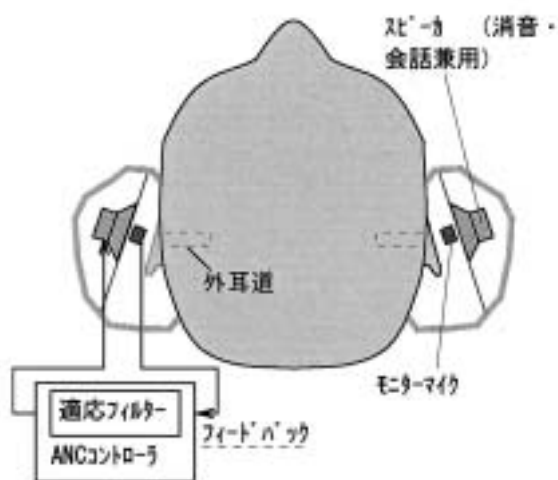


図5 ヘッドセット

センサーマイクで検出した信号から、外部の騒音成分を抽出し、これをキャンセルするよう消音用スピーカを駆動する。アナログ式の商品が普及しているが、デジタル化により飛躍的な性能向上が見られる。

これから

以上、成果を上げた応用例を示しました。ただし、過渡的な騒音の対策は困難だとも言われ、ANCにも得手不得手があります。

また、現状ではコスト面から、ANCは手軽に採用できる対策ではありませんが、DSPをはじめとするシステム全体のコストダウンと性能向上が急速に進みつつあります。近い将来、日常的な騒音対策の選択肢の一つとしてANCが検討されるようになって考えられます。

都立産業技術研究所の音響部門では、制振材料等、パッシブな騒音対策に加え、ANC技術の活用についても技術支援が行えるよう準備を進めております。

技術開発部 光音計測技術グループ<西が丘庁舎>
高田 省一 ☎(03)3909-2151 (内線463)
E-mail : Shouichi_Takada@member.metro.tokyo.jp

ぜいせい プラスチックの脆性破壊を防止する

都立産業技術研究所

脆性破壊のきっかけ＝クレイズ

プラスチックにはポリスチレンやアクリル樹脂など衝撃に弱く割れやすい材料があります。また、ポリプロピレンや軟質ポリ塩化ビニルなどの常温では柔らかい材料が、低温では硬く脆くなることも良く知られています。これらの場合を除くとプラスチックは引張ったり、押し潰したりしても大きく変形する（延性的）だけで容易に割れることはありません。しかし、本来延性的なプラスチックも時としてほとんど変形することなく破壊する（脆性破壊）ことがあります。脆性破壊は製品を組み上げてから数ヶ月を経過してから発生することも多く、このように破壊した破面には図1の右下部分のような平坦な領域が顕著に見られます。ここには破壊のきっかけとなるクレイズが生じていたと考えられます。

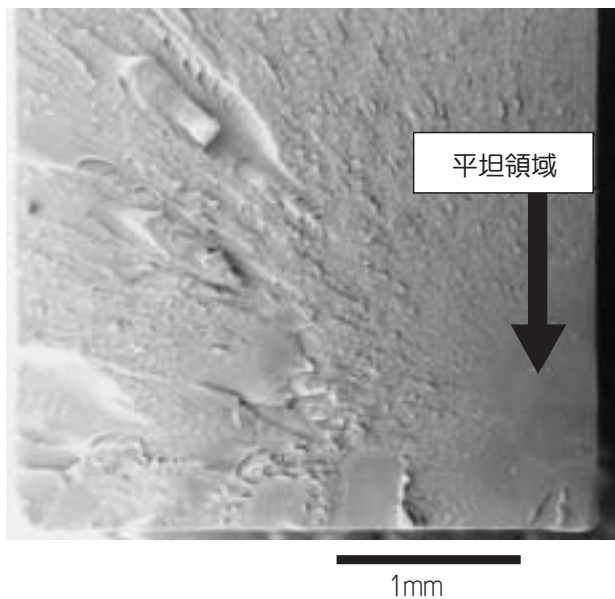


図1 脆性破壊したポリカーボネートの破面

あらかじめクレイズを発生させた試料に新たに力を加えて破壊させたもの。クレイズが発生していた位置は図中、右下の平坦な部分に相当する。

クレイズはプラスチックに特有な現象で、クラック（割れ）とは異なり所々分子束がつながっていて、ある程度の強度を持っています。しかし、時間とともにじわじわと大きくなり、やがて一部がクラックへと変化します。

クラックを生じたプラスチックは脆性破壊しやすくなります。これは、使い切り調味料の包装に切り欠きが無くてはうんざりするほど開封に手こずって

しまうのに、切り欠きを起点に引き裂くことによって容易に開封できることに似ています。

脆性破壊は粗悪な材料を用いたことが原因となって生じる場合もありますが、多くは誤った使用方法により生じたクレイズが原因となっているようです。では、クレイズの発生を未然に防止するためにはどんな注意が必要なのでしょうか。

切り欠き状の構造を避ける

切り欠きの先端にはクレイズが生じやすくなります。面と面が交わる個所は切り欠きと同じような効果を持つので要注意です。例えば、製品に図2のようにボス（組立時の心合わせを容易にするためや他の部品を組み付けるために設けた突起）がある場合には必ず右図のようにボスの根元にフィレット（角を丸めた構造）を設けましょう。フィレットの半径を十分にとれば、ボスの根元に多少の力が加わってもその力を分散することができ、クレイズが生じにくくなります。また、梁の途中まで金属材料をインサートした場合や途中から急激に細くなるような製品では、同じような理由で断面の変化する部分にクレイズが生じやすくなります。

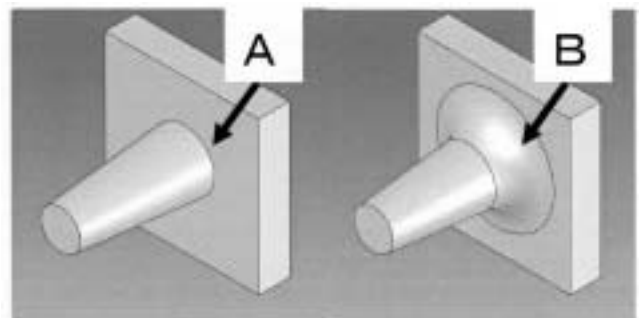


図2 面と面が交わる部分にはフィレットを！

A：ボスの根元が切り欠きのように動きクレイズが生じやすい。
B：フィレットを設けて力を分散させるとクレイズが生じにくい。

力をかけすぎない

プラスチックに大きな力を継続的にかけた場合には切り欠き状の欠陥がなくてもクレイズを生じ、遂には破壊に至ります。ボス穴に金属ピンを圧入したり、くさび状の金属部品をプラスチックの枠に無理にはめ込んだりした場合、あるいはパッキンを使って力任せにねじ蓋を締め込んだりした場合などがこれに

相当します。ABS樹脂やポリカーボネートは耐衝撃性に優れているので脆性破壊とは無縁の材料と思われがちなのか、他の材料と比べて大きな力を加えて使われることが多いようです。そのため、かえってこうした事例が多数見られます。

また、塑性変形領域が十分に広くなならないとその先端にクレイズを生じますから注意が必要です。図3は中央の穴にくさびにより大きな力を加える試験を行ったポリカーボネートを、試験後数カ月経って観察したものです。この試験は直径8mmの穴のあいた台の上に置いて行ったので塑性変形領域はほぼ台の穴の大きさに規制され試料全体には広がっていません。クレイズは試験直後には確認できませんでしたので、外からの力を除いた後、長時間かけて成長したものと思われる。

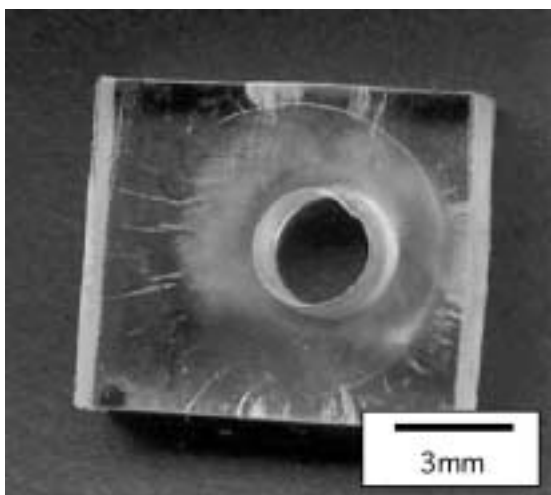


図3 塑性変形先端に生じたクレイズ

穴の周りの白く見える部分が塑性変形領域、その周りの放射状の線がクレイズ。

有機薬品を近づけない。

力のかかったプラスチックに液体や気体の有機薬品が触れる場合にはクレイズの発生や成長が著しく加速され、クラックへと変化しやすくなります。特に薬品がプラスチックに浸透していくような場合には、外から力を加えていなくても、成形時にプラスチック内部に蓄積された力によってクレイズを生じ、あっという間に脆性破壊してしまうこともあります。それほど大きな力がかかっているとも考えられず、形状にも問題がないと思われる製品に脆性破壊が多

発するような場合には、製造工程や使用環境に薬品が使用されていないかどうか徹底的に調査する必要があります。薬品が使用されているならば、実際にその薬品に浸してみましよう。問題がある場合には、すぐにクラックが生じます。

安心してプラスチックを使うために

プラスチックの脆性破壊には、先行現象としてクレイズが生じるなどクレイズが密接に関与していますから、クレイズが生じやすいか生じにくいかを試験によって評価できれば、安心してプラスチックを使用することができます。

当所では、空気中で長時間かけて生じると予測されるポリカーボネートのクレイズを環境剤（ベンジルアルコールとエチレングリコールの混合液）によって促進して評価する方法を検討しています。



図4 環境剤によるクレイズの促進

同一の負荷を与えたポリカーボネートを、空気中に約3ヶ月間放置した場合(上)、環境剤中に10分間浸漬した場合(下)。白く見える部分がクレイズで、下の試験片ではクレイズが促進されている。

※下の試験片中央のクラックは別の試験で発生させたものである

図4のように、ポリカーボネートのクレイズは空気中でも環境剤中でも似たような外観を示しますが、環境剤中では著しく成長が加速されます。

これまでに、環境剤中のベンジルアルコール濃度を変えることによって促進度を調整できることがわかっていました。一定時間環境剤に浸漬する場合、ベンジルアルコール濃度を高くすることは、空気中では大きな力が負荷されること、または荷重負荷を長時間かけたことに相当します。

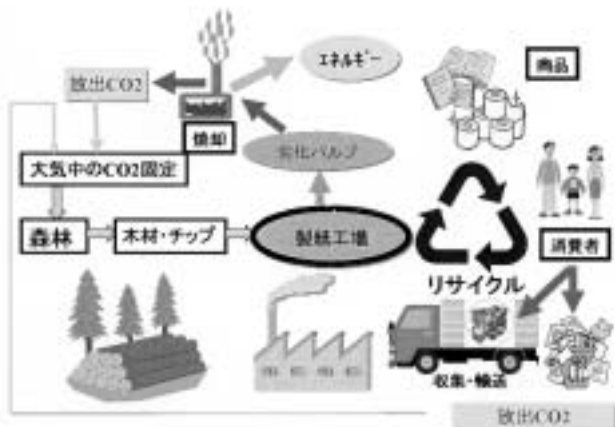
技術開発部 材料技術グループ<西が丘庁舎>
清水 研一 ☎(03)3909-2151 (内線337)
E-mail : kenichi_Shimizu@member.metro.tokyo.jp

古紙リサイクルのすすめ

都立産業技術研究所

古紙リサイクルは環境に貢献します

紙の原料となるパルプは木材より作られます。木材は大気中の炭酸ガスを光合成により固定した材料です。つまり、紙を長く大切に使うことが大気中の炭酸ガスを長時間固定することとなり、その結果、大気中の炭酸ガス量を抑え、地球温暖化の抑制に貢献することになります。



現在、日本の紙・板紙（紙箱などに使う厚手の紙のこと）の生産量は約3,000万トンで、その内訳は紙1,800万トン、板紙1,200万トンとなっており、ほとんどが国内で消費されています。また、これら紙・板紙の約60%が古紙を使用しています。それぞれの古紙利用率は、紙が約37%、板紙が約92%となっています。

このように、日本では積極的に古紙リサイクルに取り組んでおりますが、家庭や事業所より出される紙ごみなど約1,000万トン以上が焼却や埋め立て処分されているのが実情です。

リサイクルによりパルプは劣化します

古紙パルプはリサイクルの工程つまり古紙を離解（水でパルプ繊維をばらばらにする）し紙を抄く過程において、「強度が低下する」、「繊維が小さくなる」等劣化します。そのため、強度を必要とする紙には、古紙の混入量に限界があります。さらに、小さくなったパルプ繊維は紙を抄く工程で流れ出てしまいます。一般に古紙のリサイクル回数は4～5回が限度であるといわれています。

このように、古紙は紙の原料として無限にリサイ

クルできるものではありません。

リサイクルには分別が必要です

古紙はリサイクルにおいて異物が混入すると紙の質を低下させてしまいます。特に、リサイクル工程で除去しにくいものは困りものです。表に「禁忌品」として混ざっては困るものを示しました。

また、古紙は種類によってそれぞれ違う用途の紙に再生されるため、段ボール、新聞、雑誌、紙パックなど「分別」が必要です。

禁忌品

- | | | |
|------------|------------|-----------|
| 紙類 | ○粘着物の着いた封筒 | ○ビニールコート紙 |
| | ○フックス加工品 | ○油紙 |
| | ○写真 | ○合成紙 |
| | ○防水加工紙 | ○感熱紙 |
| | ○裏カーボン紙 | ○ノーカーボン紙 |
| 紙以外 | ○粘着テープ類 | ○金具類 |
| | ○フィルム類 | ○発泡スチロール |
| | ○プラスチック製品 | ○ガラス製品 |
| | ○布製品 | |

新たな用途開発を求めて

紙ごみや小さい繊維の古紙パルプ等の多くは、リサイクルされずに処分されています。また、経済状況の変化により日本の紙の需要量が低下すれば多量の古紙が余剰となります。そのため、古紙の新たな利用開発が求められています。

しかし、現在古紙の製紙原料以外の利用は、回収古紙量の1%未満にとどまっており、まだ未成熟な分野です。古紙利用の製品としては、卵のパッケージや商品の梱包・緩衝材、住宅用建材や断熱材などがありますが、半分以上は固形燃料です。

産業技術研究所では、古紙の新たな用途として古紙活性炭の開発を進めてきました。古紙活性炭は市販の活性炭に匹敵する吸着性能を示していますが、灰分量が多い等の問題点もあります。

古紙の積極的なリサイクルは環境面からも大切です。古紙利用開発でお困りのときは、お気軽にご相談ください。

製品開発部 製品科学グループ<西が丘庁舎>
島田 勝廣 ☎(03)3909-2151 (内線420)
E-mail: Masahiro_Shimada@member.metro.tokyo.jp

～食品のやわらかさや弾力性を測定する～ クリープメーター物性試験システム

食品技術センター

食品のやわらかさや弾力

パンなどの食品ではそのやわらかさや弾力性を製品の評価項目にすることがあります。やわらかさの場合には圧縮応力の値を、弾力性の場合には凝集性の値を比較することが一般的に行われています。

この圧縮応力や凝集性を手軽に測定することのできる試験システム、それが今回紹介するクリープメーター物性試験システムです。

クリープメーター物性試験システム

クリープメーター物性試験システムは、装置と解析用ソフトウェアで構成されています。当センターに設置している装置は、測定器、検出器、厚さ計ならびにパーソナルコンピューター（PC）で構成されています。また、解析用ソフトウェアとして破断強度解析、テクスチャー解析ならびにクリープ解析のソフトウェアがインストールされています。

装置外観（図1）と主な仕様は次のとおりです。



図1 クリープメーター装置外観
(レオナーRE-3305：株式会社山電)

主な仕様

- (測定器)
測定範囲 : ±1999g (2Nロードセル使用時)
試料台速度 : 0.5, 1, 5, 10mm/sec 4段切替
寸法と重量 : W340×H180×D300mm 約7.5kg
電源 : A C 100V 50/60Hz 50VA
(検出器)
動作方式 : パルスモーター採用デジタル制御
零調機能 : 手動ダイヤル式

- 荷重センサー : ストレインゲージ荷重変換器
寸法と重量 : W140×H380×D350mm 約9kg
電源 : A C 100V 50/60Hz 60VA

圧縮応力の測定例

図2は、25mm角に切り出した食パンを試料厚の70%圧縮、すなわちプランジャーで17.5mm凹ませた時、PC上に描かれる波形です。ソフトウェアは、破断強度解析を用いました。

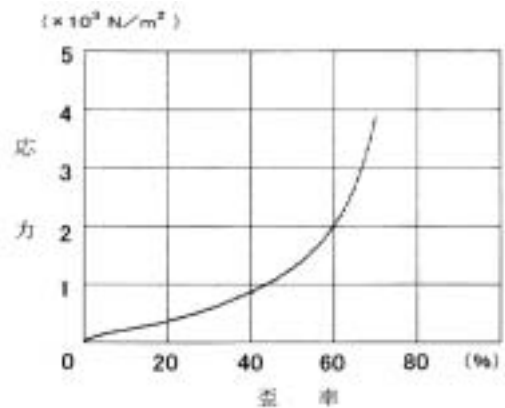


図2 圧縮応力の測定波形

凝集性の測定例

図3は、切り出した食パンを試料厚の70%まで圧縮を2回繰返した時、PC上に描かれる波形です。凝集性はこの2つの図形の面積比で表します。ソフトウェアは、テクスチャー解析を用いました。

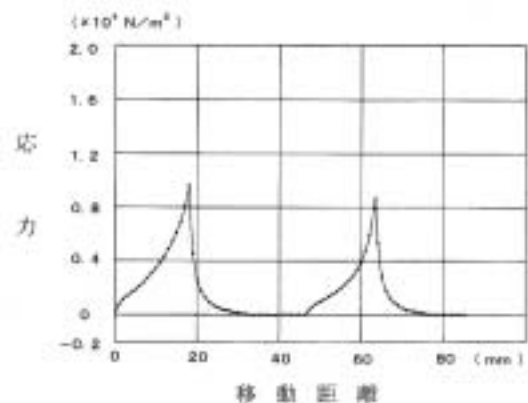


図3 凝集性の測定波形

研究室 佐藤 健 ☎(03)5256-9079
E-mail : tsuyoshi_sato@tokyo-kosha.or.jp

研修・セミナー

【産業技術研究所 西が丘庁舎】

騒音・振動測定技術

【分野別専門研修】

製品の低騒音化を実施する場合に必要な騒音・振動の測定と評価方法について、少人数での講義と実習を通じて理解を深めていただきます。

製品の低騒音化に興味をお持ちの方、これから騒音対策を担当される方の受講をお勧めいたします。

日 時 平成16年11月25日(木) 9:30~16:30

会 場 都立産業技術研究所(西が丘庁舎)

内 容

[講義]

●音響・振動の基礎

都立産業技術研究所 平間 麻子

●騒音・振動の評価方法

都立産業技術研究所 神田 浩一

[実習]

●騒音・振動測定技術

都立産業技術研究所 職員

定 員 10名

受講料 4,100円 **申込締切** 10月25日(月)

機能性スクリーン印刷

【分野別専門研修】

近年、スクリーン印刷は技術の進歩と材料の開発によって、機能を持った工業部品や、製品として応用されることが多くなってきました。印刷の目的である画像や情報の伝達だけでなく、FPD産業にまで応用の範囲を広げています。この研修では、現在スクリーン印刷技術に携わっている方で、FPD技術について興味がある技術者を対象に、FPD(フラットパネルディスプレイ)技術の現状とその製造技術について、わかり易く解説いたします。

日 時 平成16年11月17日(水)~11月19日(金)
9:30~16:30

会 場 都立産業技術研究所(西が丘庁舎)

内 容

[講義]

●最近のFPD技術

東京工芸大学工学部メディア画像学科
助教授 佐藤 利文

●FPD製造技術

東京工芸大学工学部メディア画像学科
助教授 佐藤 利文

[実習]

●スクリーン印刷による無機ELパネルの作成

都立産業技術研究所 伊東 洋一

定 員 10名

受講料 12,400円 **申込締切** 10月27日(水)

製品開発における電気的安全性と制御技術

【分野別専門研修】

電気製品の電気的安全性の確保に必要な電気用品安全法をはじめ、最新の関連技術について理解を深めると共に、今注目されている安価で高性能なワンチップマイコンを利用した安全と高性能化のための制御技術等について修得していただける内容となっています。

期 間 平成16年11月25日(木)~12月3日(金)
5日間60時間(講義12時間・実習18時間)

時 間 9:30~16:30(講義)
13:30~20:00(実習)

会 場 都立産業技術研究所(西が丘庁舎)

内 容

[講義]

●電気用品安全法による製品安全と不適合事例

(財)電気安全環境研究所 松澤 孝司

●制御システムの安全と信頼性の確保

都立産業技術研究所 坂巻佳壽美

●医用機器の電気的安全性技術

都立産業技術研究所 岡野 宏

●静電気障害とその対策

都立産業技術研究所 殿谷 保雄

●電気的安全性に関する規格とその対応

都立産業技術研究所 栗原 秀樹

●シーケンス制御と安全確保技術

都立産業技術研究所 山本 克美

●ワンチップマイコンPICと開発環境

都立産業技術研究所 御代川 喬

[実習]

- プログラマブルコントローラの制御技術
- ワンチップマイコンの基本入出力機器の制御
- ワンチップマイコンの安全確保のための活用技術

都立産業技術研究所 職員

定員 20名

受講料 20,700円 申込締切 10月25日(月)

3次元CAD入門 (第3回)

【分野別専門研修】

この研修では、3次元CAD (SolidWorks2001Plus)の基本操作(3次元モデル作成)について、初心者の方を対象とした講義・実習を行います。

日時 平成16年11月30日(火) 10:00~16:00
(講義2時間・実習3時間)

会場 都立産業技術研究所(西が丘庁舎)

内容

[講義]

- CAD基本操作

キャノンシステムソリューションズ(株)
上田 拓史

[実習]

- CAD操作演習

都立産業技術研究所 職員

定員 14名

受講料 3,400円 申込締切 11月10日(水)

切削加工の新潮流 (ものづくりのための最先端技術)

【新技術セミナー】

金型業界のものづくりに関する最新情報を提供し、特に、最先端の切削加工技術を分かりやすく紹介いたします。機械加工に携わる方々をはじめ、この分野に関心を持たれる皆様のご参加をお待ちしております。

日時 平成16年11月17日(水)
9:30~16:15

会場 都立産業技術研究所(西が丘庁舎)

内容

[講義]

- ものづくりのための新加工技術

東京工科大学 福井 雅彦

- 最新の切削工具

三菱マテリアルツールズ(株) 鶴岡 正男

- 最新の表面処理工具

多摩中小企業振興センター 仁平 宣弘

- 最新の超精密工作機械

(株)牧野フライス製作所 金谷 潤

- 最新の超高速加工機による穴あけ加工

都立産業技術研究所 西岡 孝夫

定員 50名

受講料 2,700円 申込締切 11月11日(木)

ガラス製品の破損解析

【新技術セミナー】

ガラスは壊れやすい材料と思われていますが、本来は強度の高い材料です。ガラスの強度や破壊のメカニズムを理解すれば、もう少し壊れにくい材料として使うことができます。ガラスに関する理解を深め、ガラス製品の品質向上や破損事故防止に役立つ話をやさしく解説します。

日時 平成16年12月7日(火) 9:30~16:30

会場 都立産業技術研究所(西が丘庁舎)

内容

[講義]

- ガラスの強度と破壊の基礎

滋賀県立大学 工学部助教授 松岡 純

- ガラス製品の破損要因とやさしい破面の見方

都立産業技術研究所 陸井 史子

- ガラス製品の破損解析(事例紹介)

都立産業技術研究所 上部 隆男

定員 60名

受講料 2,700円 申込締切 11月29日(月)

申込み方法

各事項ご記入の上FAX又は電子メールでお申込みください。

- ①研修名
 - ②受講者名(フリガナ)、職務内容
 - ③勤務先名(フリガナ)、〒・所在地、TEL、FAX
 - ④都内事業所名、所在地
 - ⑤従業者数、資本金(万円)、主要製品名
- 電子メール kenshu@iri.metro.tokyo.jp
ホームページからのお申込みは
<http://www.iri.metro.tokyo.jp>

問合せ先

都立産業技術研究所(西が丘庁舎) 相談広報室 研修担当
〒115-8586 東京都北区西が丘3-13-10
TEL(03)3909-8103 FAX(03)3909-2270

【城東地域中小企業振興センター】

寸法測定の基本

加工技術のめざましい発展とともに、製品の精度を評価・管理することが、ますます重要なものとなっています。本セミナーでは、当センターで利用できる寸法測定機器（三次元測定機、測定顕微鏡及び万能投影機）を用いて、寸法測定の基礎、操作方法等について講義・実習を行います。

期 間 平成16年11月11日(木)、11月16日(火)及び11月18日(木)の3日間

時 間 各回とも13:30～16:30

会 場 城東地域中小企業振興センター

定 員 6名(先着順)

受講料 1,000円

申込方法 FAXでお申し込みください。

会社ホームページ <http://www.tokyo-kosha.or.jp> からダウンロード、または下記へお問合せ下さい。

問合せ先 城東地域中小企業振興センター

基・高見沢

〒125-0062 東京都葛飾区青戸7-2-5

TEL(03)5680-4631

FAX(03)5680-0710

【城南地域中小企業振興センター】

電磁界解析技術入門

電子機器等の開発設計に、電磁界シミュレーションを使うと、回路の高周波特性である電磁波の発生が予測できます。これを活用して本来設計の品質向上と時間短縮を図ることが重要なポイントになります。今回、入門としての技術解説と例題実習を行います。

日 時 平成16年11月18日(木)
9:30～16:00

会 場 城南地域中小企業振興センター

内 容

[講 義]

●低周波及び高周波電磁界解析

(株)CRCソリューションズ 辺見 茂

●FDTD法高周波解析入門

(株)CRCソリューションズ 猿橋 正之

[実 習]

●FDTD法ソフトMAGNA/TDMによる例題実習

定 員 5名

受講料 4,500円

申込期限 平成16年11月2日(火)

申込方法 参加申込書をFAX又は郵送で受付
(申込書は下記までお問い合わせ下さい。)

問合せ先 城南地域中小企業振興センター

〒144-0035 大田区南蒲田1-20-20

TEL(03)3733-6233

FAX(03)3733-6235

技術開発支援室 担当：寺井

レーザー顕微鏡による観察技術

レーザー顕微鏡はレーザー光を走査して画像を描き出す顕微鏡で、半導体関連の評価、機械加工面の表面粗さ計測、各種材料のサンプル評価など、さまざまな研究開発の現場で使われています。

日 時 平成16年11月26日(金)
13:30～16:30

会 場 当センター 3階 第1会議室

内 容

●レーザー顕微鏡の原理、レーザー顕微鏡の操作の講義及び実習

定 員 5名

受講料 1,500円

申込期限 11月15日(月)

申込方法 参加申込書をFAX又は郵送で受付

問合せ先 技術支援係 担当 橋本

〒144-0035 大田区南蒲田1-20-20

TEL(03)3733-6233

FAX(03)3733-6235

【多摩中小企業振興センター】

初心者のための三次元測定

工業製品の品質管理において、長さ・角度等の各種寸法を測定し、検査を行うことは必要不可欠です。本セミナーでは、三次元測定に関して初心者の方、今後三次元測定機のご利用を予定されている方々を

対象に、三次元測定機の活用技術の講義と実際のワークを用いた三次元測定機の操作の実習を行います。

期 間 平成16年11月18日(木)～11月19日(金)
2日間(講義2時間・実習7時間)

時 間 10:00～16:30(2日目は13:00～16:30)

会 場 多摩中小企業振興センター

内 容

[講義]

●三次元測定機の活用技術

株式会社 ミットヨ 金城 哲也

[実習]

●三次元測定機の操作方法

- ・非接触機能を用いた測定と操作方法
- ・タッチプローブを用いた測定と操作方法

多摩中小企業振興センター 職員

定 員 6名

受講料 3,500円(銀行振込)

申込期限 平成16年11月4日(木)

申込み方法

各事項ご記入の上、FAXでお申込み下さい。

- ①研修名
- ②受講者名(フリガナ)、職務内容
- ③勤務先名(フリガナ)、〒・所在地、TEL、FAX
- ④都内事業所名、資本金(万円)、主要製品名

ホームページからのお申込みは
<http://www.tokyo-kosha.or.jp/>

問合せ先

多摩中小企業振興センター 技術支援係
〒190-0012 東京都立川市曙町3-7-10
TEL(042)527-7819 FAX(042)524-8589

【都立食品技術センター】

講演会のお知らせ

平成16年度第2回講演会を下記のとおり開催いたします。

日 時 平成16年11月26日(金) 13:30～16:40

会 場 千代田区神田佐久間町1-9
東京都産業労働局秋葉原庁舎
3階第1会議室

内 容

[演題及び講師]

●メコンの恵みーカンボジアの食

都立食品技術センター顧問

齋尾 恭子

●食品安全行政の新展開と食品関連企業の取り組み
(独)農林水産消費技術センター理事長

池戸 重信

定 員 200名(先着順)

受講料 無 料

申込方法 講演会参加申込書をFAX又は郵送

申込締切 平成16年11月8日(月)

申 込 先 都立食品技術センター普及担当

〒101-0025

千代田区神田佐久間町1-9

TEL(03)5256-9251

FAX(03)5256-9254

<http://www.iri.metro.tokyo.jp/shokuhin>

生菌数・真菌数・大腸菌群の測定法

食品の生菌数・真菌数・大腸菌群の測定法(混釈平板培養法及びBGLB発酵管法の講義と実習)の技術者研修会を開催します。

期 間 平成16年12月1日(水)、3日(金)

(2日(木)は培養日のため研修はありません)

時 間 午後1時から5時30分まで

会 場 都立食品技術センター7階会議室

定 員 16名

受講料 3,100円

申込方法 参加申込書をFAX又は郵送

申込締切 平成16年11月11日(木)

問合せ先 都立食品技術センター普及担当

〒101-0025

千代田区神田佐久間町1-9

TEL(03)5256-9251

FAX(03)5256-9254

ティアードルック

都立産業技術研究所

「ティアード」の流行とコーディネート

ここ1、2年ロマンティックテイストの服が目立って増えてきました。ロマンティックの表現はさまざまですが今シーズン（2004/春夏）は「ティアード」という特徴的なディテールが広がりを見せました。ティアード（tiered）とは「上下に積み重なった」、「段々に重なった」という意味で、段々のフリルや切り替え等を用いるテクニックです。従来はカクテルドレスなどのアフターファイブの服、あるいはリゾートウエアなどに用いられることが多いディテールですが、ロマンティックテイストの浸透、近年のリゾート的ベアルック（肩や背中を見せた装い）の流行等により、街着にも用いられるようになりました。

服のコーディネートはここ数年継続している異なるテイストとの組合せ、例えばロマンティックなテ

イストとスポーティ感覚のアイテム、ランジェリー感覚によそいき着というようなミスマッチ感覚が主流となっています。ティアードのコーディネートもこのミスマッチが一般的です。ティアードは可愛らしさ、女らしさなどの雰囲気を持っているのでコーディネートとしては、ジーンズ（①）や、パンツ（②、③）など反対のテイストのスポーティなアイテムと組み合わせられたり、シンプルなキャミソールと組み合わせベアルックとして（④）着こなされています。今シーズンはブラウス、スカートなどに主に用いられていますが、他に襟、袖、ケープ、パンツなどにも用いられます。

製品開発部 生活科学グループ<墨田庁舎>

小高 久丹子 ☎(03) 3624-3996

E-mail: Kuniko_1_Kodaka@member.metro.tokyo.jp



①



②



③



④

写真 「ティアードルック」

：撮影場所/時期 原宿/7月

- ①ティアードブラウスにロールアップジーンズ ②キャミソールとカーディガンとのレイヤード
③花柄プリントのティアードトップスとパンツ ④キャミソールとティアードスカート

TECHNO 試験研究機関技術ニュース
TOKYO 21
テクノ東京21

2004年10月号
通巻139号

(転送・複製を希望する場合は、
創業支援課までご連絡ください。)

発行日/平成16年10月15日 (毎月1回発行)
発行/東京都産業労働局商工部創業支援課
〒163-8001 東京都新宿区西新宿2-8-1
☎ 03-5321-1111 内線36-562

登録番号 (15) 257

編集企画/東京都立産業技術研究所
東京都立皮革技術センター
(財)東京都中小企業振興公社
東京都立食品技術センター
東京都城東地域中小企業振興センター
東京都城南地域中小企業振興センター
東京都多摩中小企業振興センター

企画・印刷/株式会社 イーパワー

R70

本誌は、石油系洗剤を含まないインキを使用しています。