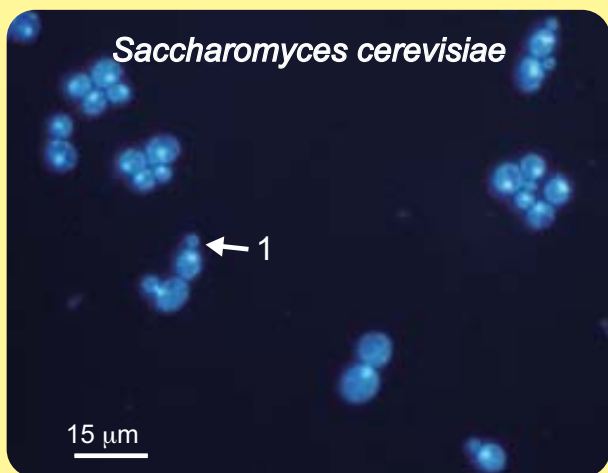


蛍光で観る酵母の世界



Saccharomyces cerevisiae

パン、ビール、日本酒、ワイン等の製造に用いられ、パン酵母、ビール酵母とも呼ばれています。出芽(矢印1の箇所)によって増殖する酵母です。

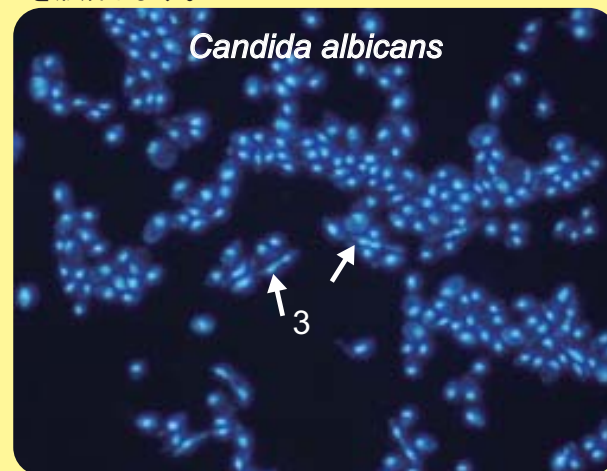


Schizosaccharomyces pombe

アフリカのポンベ酒から分離された酵母です。分裂(矢印2の箇所)によって増殖する酵母の代表菌種です。

Candida albicans

ヒトの粘膜や皮膚に常在する日和見酵母です。通常は出芽によって増殖しますが、温度や栄養などの条件によって、菌糸や偽菌糸(矢印3の箇所)を形成します。



(蛍光色素DAPIによる酵母のDNA染色像)

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	http://www.hikaku.metro.tokyo.jp/
センター	TEL 03-3616-1671 FAX 03-3616-1676
台東支所	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

CONTENTS

■研究紹介	砥粒レス超音波研磨法によるCVDダイヤモンド膜の研磨	2
■技術解説	人工関節の力学的特性評価法	4
	LEDの測光技術	6
	特定のタンパク質や遺伝子を蛍光色素を利用して検出する	8
■研究紹介	メイドイン東京のビッグスキンスーベニールの商品開発	10
■設備紹介	耐久試験機	11
	塩乾湿複合サイクル試験機	12
■東京ネクストデザインプロジェクト'06		13
■お知らせ		14
■「蓄光型LEDスタンド」「LEDバックライトパネル」の開発		裏表紙

砥粒レス超音波研磨法によるCVDダイヤモンド膜の研磨

都立産業技術研究所

記事のポイント

CVD（化学蒸着法の通称）ダイヤモンド膜の新たな研磨方法として、砥粒を用いない超音波による摩擦熱を利用した研磨方法を開発しました。

CVDダイヤモンド膜の新たな研磨方法の提案

CVDダイヤモンド膜は耐摩耗性や、潤滑性に非常に優れていることから、私たち加工技術グループではプレス金型への利用を検討しています。しかしCVDダイヤモンド膜は多結晶構造であるために表面粗さが大きく、金型に利用しようとすると研磨が必要になります。

そこでプレス金型にコーティングされたCVDダイヤモンド膜の研磨を行うことを目的に砥粒レス超音波研磨法による新たなCVDダイヤモンド膜の研磨方法を開発しました。なお、今回は平面にコーティングされたCVDダイヤモンド膜の研磨を試しています。

研磨装置の試作と研磨方法

図1に試作した研磨装置を示します。この装置はNCフライスの主軸部分に工具をたて振動させる超音波振動系を固定しています。超音波振動系の周波数は20.5kHz一定です。振幅はホーン形状を変えることによって最大振幅で4 μ m~35 μ mまで変化させることができます。テーブル上には、研磨荷重を測定するためにキスラーの動力計を固定しています。ここで、研磨荷重とは工具の被研磨物への押し付け荷重のことになります。

研磨工具の形状は平面と点接触させるために図1に示しているように先端部分に丸みをつけています。

被研磨物の形状は20×20×50mmの直方体で、先端20mmの部分にCVD法によって膜厚15 μ mのダイヤモンドコーティングを施しています。

研磨方法は、最初に研磨面に植物油を刷毛で塗布した後に研磨工具を徐々に研磨面に押し付けていき、所定の荷重になったところで工具を超音波振動させます。次に工具送りをかけ、所定の距離移動したところで工具を研磨面から外し、超音波を止めます。このとき一回の研磨が終わるごとに、研磨面と工具の付着物を拭き取り、研磨面には新たな植物油を刷毛によって塗布します。

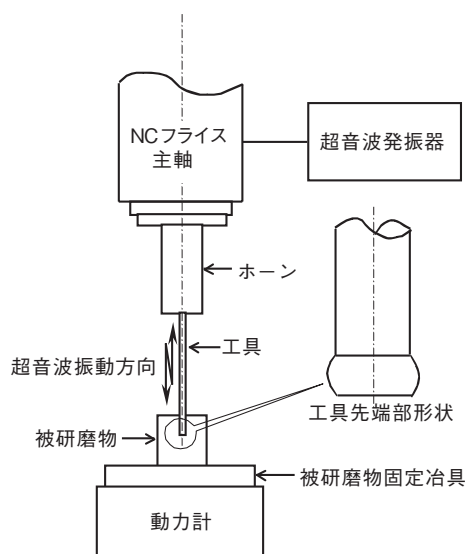


図1. 研磨装置

NCフライスに超音波振動系を固定した装置です

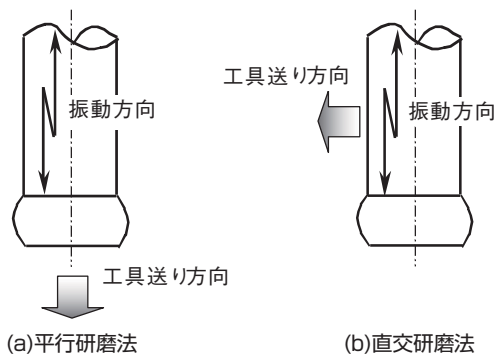


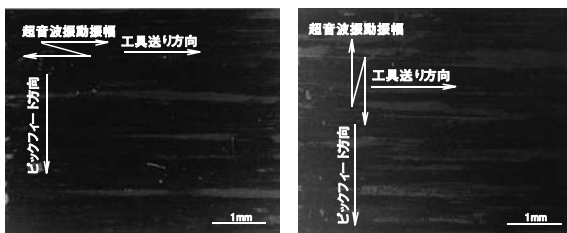
図2. 振動方向と工具送り方向の関係

振動方向と工具送り方向の関係によって2通りの研磨法があります

研磨条件は、超音波最大振幅15 μ m、研磨荷重20N、工具先端半径6mm、工具材種及び油種はそれぞれ純チタン、植物油です。

研磨面の観察

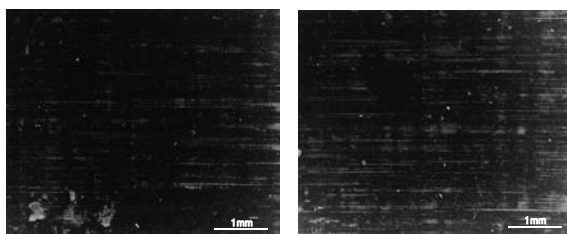
工具送り方向と超音波振動方向の関係は図2(a)に示しているように超音波振動方向と工具送り方向とが一致するものと、(b)に示すように超音波振動方向と工具送り方向とが直交する2通りのものがあります。これ以降(a)のような研磨方法を平行研磨法、(b)のような研磨方法を直交研磨法とよぶことにします。



(a)平行研磨法 (b)直交研磨法

図3. 研磨法の違いが研磨面に及ぼす影響

写真中黒色の部分が研磨された部分で、灰色の部分が研磨されていない部分です。平行研磨法で研磨した方が直交研磨法で研磨した面と比較して研磨されていない部分が少なくなっています。



(a)平行研磨法 (b)直交研磨法

図4. 工具送りを直交させたときの研磨面状態

図3同様、写真中研磨された部分は黒色の部分で、研磨されていない部分が灰色の部分です。工具送りを直交させて同一面を研磨すると均一に研磨されます。

表1. 研磨法と工具送り速度の関係

振幅	送り速度 研磨法	10mm/min	20mm/min	30mm/min	40mm/min	50mm/min
		15 μm_{pp}	○	○	○	○
20 μm_{pp}	平行研磨	○	○	○	○	○
	直交研磨	○	○	×	×	×

平行研磨法で研磨した方が直交研磨法で研磨するより効率的に研磨することができます。なお、研磨された痕が連続的になっている場合には○、連続的になっていない場合には×としています。

図3に平行研磨法、直交研磨法による研磨面の電子顕微鏡写真を示します。(a)が平行研磨法、(b)が直交研磨法によるものです。工具のピックフィード(工具送り方向に対して直交する方向に工具を移動させること)の間隔は0.3mmで、平面の寸法が4mm×4mmになるようにピックフィードをかけています。このとき、直交研磨法による研磨表面の方が平行研磨法による研磨表面と比較して、研磨できていない部分がやや多く認められています。

次に研磨されない部分を減らす目的で、それぞれの研磨方法で一度研磨した同一面を工具送り方向を直交させて研磨を行いました。

図4に、このときの研磨面の電子顕微鏡写真を示します。(a)が平行研磨法、(b)が直交研磨法で工具送り方向を直交させて研磨した面です。このとき、図3で示された研磨面と比較すると全体的に均一に研磨され、研磨されていない部分も少なくなっています。しかし、図3の結果同様、直交研磨法の方が、平行研磨法と比較すると、研磨されていない部分がやや多く認められる傾向にあります。

それぞれの研磨法が研磨効率に及ぼす影響

表1に示す結果は平行研磨法、直交研磨法で工具にピックフィードをかけないで平面を1回だけ研磨し、工具送り速度を上げていったときに、どれ位の工具速度まで研磨が可能かを調べたものです。このときの超音波最大振幅は15 μm 、20 μm 、送り速度は10mm/minから50mm/minまで10mm/minおきに変化をさせています。研磨が可能か否かの判断は目視で行い、その基準は長さ20mm区間で研磨された痕が連続的になっているか、なっていないかです。

直交研磨法で研磨した場合には、超音波最大振幅15 μm で、工具送り速度20mm/minのとき連続的な研磨痕が観察されなくなっています。さらに、超音波最大振幅を20 μm としても、工具送り速度30mm/minで連続的な研磨痕が観察されなくなりました。一方、平行研磨法で研磨した場合には、いずれの超音波振動振幅でも、工具送り速度50mm/minまで連続的な研磨痕が観察されています。

これらの結果から本研磨法が平面の研磨に適用できることを確認すると共に、超音波振動方向と同方向に工具送りをかけて研磨を行った方が、超音波振動方向と直交する方向に工具送りをかけて研磨を行うより効率的で均一な研磨が可能であることを確認することができました。

なお現在、本研磨法をプレス金型以外にもエンドミル等の切削工具にコーティングされたCVDダイヤモンド膜の研磨に適用するために、民間企業と共同開発研究に取り組んでいます。

技術開発部 加工技術グループ<西が丘庁舎>

横沢 毅 ☎(03)3909-2151 内線466

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

人工関節の力学的特性評価法

都立産業技術研究所

記事のポイント

人間の体内に埋め込まれるチタン合金製の人工関節など、小さな製品の耐久性および安全性の向上が求められてきています。製品を設計開発する上で、重要な力学的特性の評価方法について解説します。

人工関節における特性評価の重要性

近年、チタン合金、ポリエチレン、セラミックスなどの生体材料の研究進歩にともなって、人工関節は、整形外科治療の分野で飛躍的に発展してきています。例えば、写真1 A、Bの人工関節は、人間の体内に数ヶ月から長期では15年程度埋め込まれるため、材質や耐久性などが重要な問題となります。おもな材料は、純チタンやチタン合金ならびにコバルトクロム合金鋼が使用されており、適用箇所によっては耐摩耗性や高強度化が要求されています。

人工股関節や人工膝関節などの摺動部品は、摩耗による劣化や疲労破壊が問題になるため、実荷重相当の性能評価をおこなう必要があります。また、掌(てのひら)を動かした場合、写真1 Aのプレート部分には、日常的に250N程度の圧縮荷重が繰り返し作用します。また、写真2の肩部人工関節には、腕を動かす行為によって、日常的にねじりトルクや曲げ荷重もしくは衝撃荷重が作用する場合があります。したがって、製品の静的強度だけではなく、疲労特性をも評価する必要があるわけです。

このように、人工関節には、人体の動きによって

さまざまな力が作用するため、これに相応した力学的評価をおこなう必要があります。ここでは、静的試験及び疲労試験による性能評価、赤外線応力測定法による応力特性評価をご紹介します。

静的試験による評価法

静的試験では、写真2の人工関節例のように、フック先端部に一定速度で圧縮荷重を加えていき、製品を変形もしくは破壊させます。これより、荷重-変位線図が得られます。これは、基礎的な試験評価法ですが、複雑な形状や材質を有する人工関節からは、多くの有用な情報を得ることができます。なお、静的試験時には、適正なジグおよび試験方法を事前に検討することが必要となります。

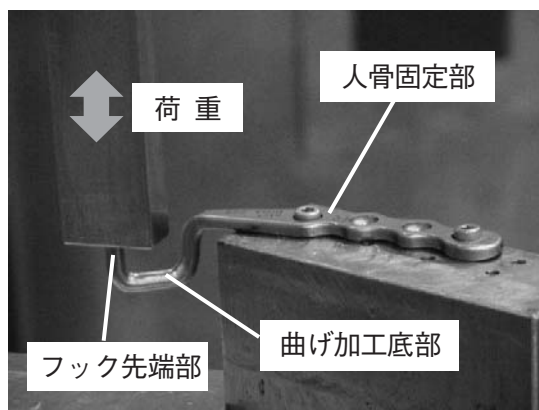


写真2 肩部人工関節の強度試験

フック先端部にはジグを介して圧縮荷重が負荷されています。
<写真：(株)日本ユニテック提供>

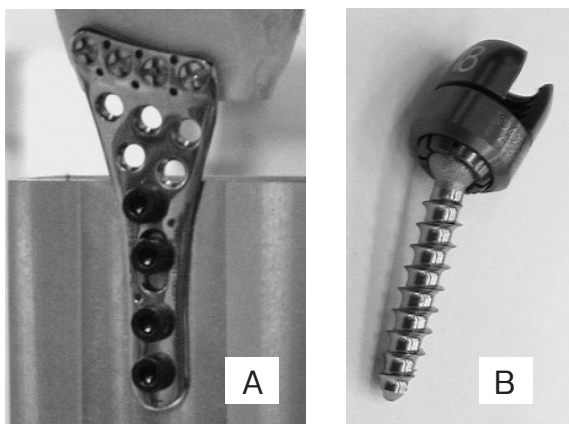


写真1 チタン合金製の人工関節部品

A：掌(てのひら)固定プレート、B：骨矯正用スクリュー

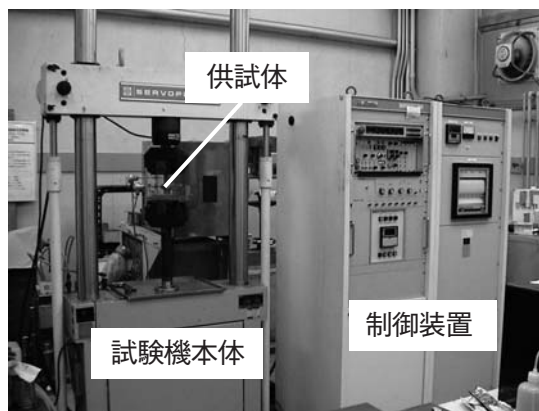


写真3 疲労試験機（容量：50 kN）

左側の本体中央には、供試体がジグに固定され、右側の装置では、繰り返し荷重や周期を制御します。

疲労試験による評価法

体内に埋め込まれた人工関節には、人間の動作に合わせて低い周期で荷重が繰り返し作用しています。写真3の疲労試験機は、人工関節に一定周期で、かつ一定の繰り返し荷重を加えることが可能であり、部品の寿命（最大繰り返し回数：10⁷回程度）を評価することができます。なお、人工関節が体内に3ヶ月間埋め込まれた場合、人間が関節を一日に動かす回数から換算して、数十万回以上の荷重を加えても疲労破壊しないことが要求されています。

赤外線応力分布測定による評価法

製品を設計開発する場合、製品は局部的な応力集中によって、短期間のうちに疲労破壊を生じることがあります。このおもな原因は、製品の複雑な形状にあるため、汎用ソフトウェアを活用した応力解析がおこなわれます。また、実験的には歪みゲージを利用して応力が測定されますが、局部的な測定となるために多くのゲージと作業時間が必要になります。一方で、赤外線応力測定法は、応力の面分析が可能のため、局部的な応力集中を見落とすことなく、容易に疲労破壊の発生箇所を予測することができます。

図1は、赤外線による応力分布測定の実験原理を示したものです。供試体に圧縮荷重を加えた場合、供試体の温度は上がり(T1)、一方で引張荷重を加えた場合には、供試体の温度が下がります(T2)。このような温度変化は、熱弾性効果として知られています。この原理をもとに、赤外線カメラを用いて供試

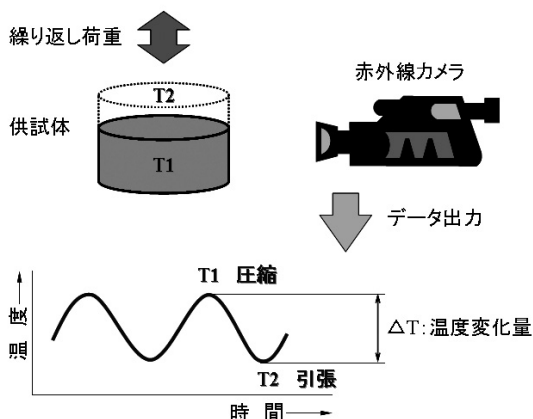


図1 赤外線による応力分布測定の実験原理

繰り返し荷重を加えた時の供試体を赤外線カメラで撮影して、その温度変化量から応力値を計算します。

体を撮影し、温度変化量 ΔT を計測します。供試体に弾性範囲内の繰り返し荷重を加えた場合、温度変化量 ΔT は、応力の変化量 $\Delta \sigma$ に比例しています。この関係は、材料によって異なる熱弾性係数 k と供試体の温度 T を用いて(1)式のように表されます。

$$\Delta T = -kT\Delta \sigma \dots \dots \dots (1)$$

したがって、赤外線カメラによって供試体の温度変化量 ΔT を計測することで、応力の変化量 $\Delta \sigma$ を容易に求めることができます。

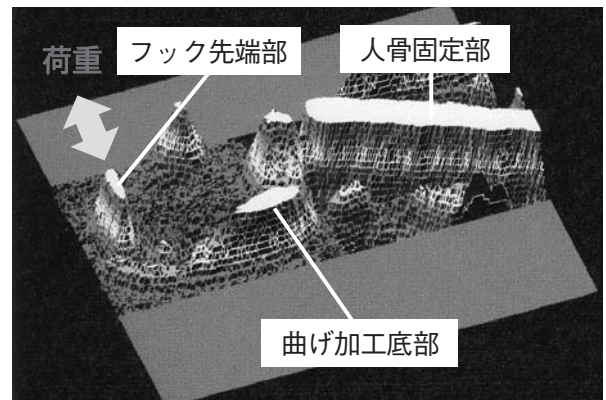


図2 肩部人工関節の応力分布特性

写真2の供試体を測定した結果、曲げ加工底部と人骨固定部先端に応力集中(白色部分)がみられました。

図2は、写真2の肩部人工関節における応力分布特性の一例であり、高い丘陵の白色部分が圧縮および曲げ応力が作用することを示しています。したがって、供試体には、おもに、曲げ加工底部と人骨固定部先端に応力集中していることがわかりました。

すなわち、赤外線応力測定法は、設計開発品の寸法や形状を変更することで、応力が集中する箇所を視覚的にとらえると同時に、知りたい部位の応力を定量的に把握することが可能です。特に、応力解析では困難な微小かつ複雑な形状を有する開発品の応力分布を把握することで、製品を設計開発する上での極めて有用な情報を得ることができるのです。

当所では、人工関節などのバイオメカニクス関連だけでなく、開発された製品の疲労強度特性に関する技術相談やこれに関連する各種強度試験もおこなっております。是非、お気軽にご連絡ください。

産業支援部 技術試験室 <西が丘庁舎>

増子 知樹 ☎ (03) 3909-2151 内線531

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

LEDの測光技術

都立産業技術研究所

記事のポイント

- ・測光量（全光束・光度・配光）の定義、測定方法などについてご紹介します。
- ・LEDの測光を行う上での注意点を解説します。

次世代光源LEDの課題

LED光源は、高輝度・小型・長寿命などの優れた特長から、近年ますます多くの照明・表示用製品に組み込まれてきています。現在、もっとも注目されている光源と言っても過言ではないでしょう。一方で、より広く普及していくには、光源の効率向上・低価格化など課題も多いとされています。その一つとして、測光量の正しい評価の難しさが挙げられます。ここでは、測光量の定義と測定方法、LEDを測定する上での注意点などについて、解説します。

測光量とは？

測光量には、光度、配光、全光束、照度、輝度など様々なものがありますが、LEDでよく使われるものは全光束、光度、配光です。LEDは電球や蛍光灯などと形状、分光分布、測光値などが大きく異なるため、従来の測定法を土台にしながらもLED特有の方法で測定していく必要があります。

(1) 全光束

光源から放射されるエネルギーに人間の眼の視感度を掛け合わせたものを光束（単位は、lm（ルーメン））と呼び、人間が感じる明るさを表します。光源から放射されている光束の総和を特に全光束といいます。全光束(lm)を消費電力(W)で割った光源の効率は、照明用光源としての性能を比較する場合の指標として良く用いられます。全光束は、通常、積分球（内壁に高拡散反射率の白色塗装を行った球）を用いた球形光束計法（図1参照）によって求めます。

(2) 光度

単位立体角当たりの光束（lm）で定義されます（図2参照）。単位は、cd（カンデラ）です。信号機や電光掲示板など特定の方向の明るさを評価する場合は、光度が用いられます。

(3) 配光

各方向の光度で定義され、どの方向にどの位の光が出ているかを示します。配光曲線は、光源の指向性の強さなどを一目で表すことができます（図3参照）。

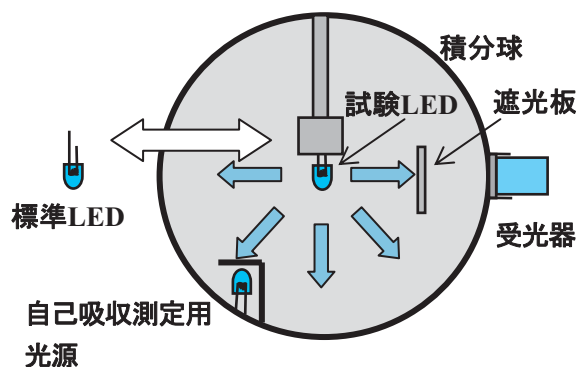
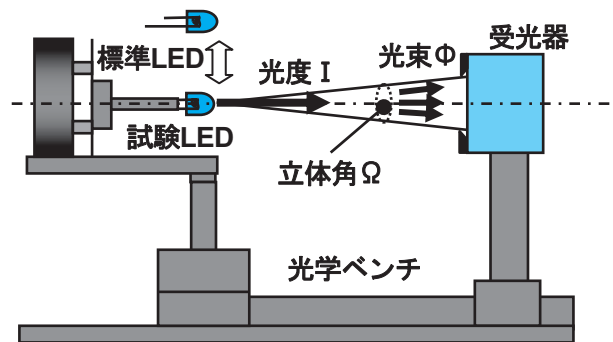


図1 球形光束計法による全光束の測定

あらゆる方向に放射される光束の総和を全光束といい、積分球内で光源を点灯したときの受光器出力から算出します。自己吸収測定用光源は、標準光源と試験LEDの光束の自己吸収率の違いを補正するためのものです。



$$I [\text{cd}] = \Phi [\text{lm}] / \Omega [\text{sr}]$$

図2 光度の定義と測定設備

単位立体角（単位：sr(ステラジアン)）当たりに放射される光束Φ [lm (ルーメン)] で定義されます。光学ベンチ上で測定したい方向の光束を受光し、算出します。

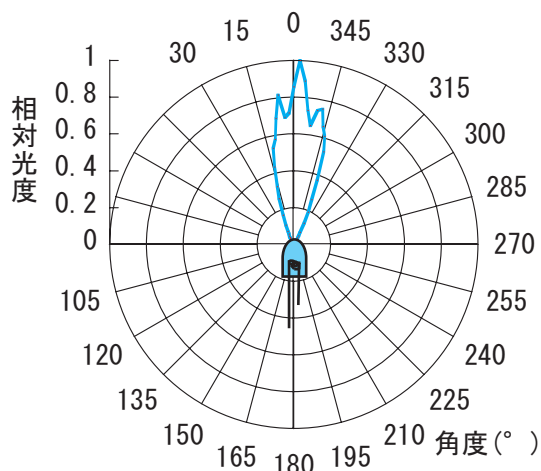


図3 LEDの配光曲線測定例

各方向の光度を曲線でつなげて表します。LED（砲弾型）は、指向性が強い(LED正面の光度が大きい)タイプが多いのが特徴的です。

LEDの測光を行う上での注意点

(1) 受光器の分光応答度の比視感度からの外れ

人間の視覚は、光の波長によって明るさの感じ方が違い、図4のような応答度（感度）特性を持っています。これを（標準）比視感度といいます。明るさを測るための受光器は、その分光応答度が視感度に一致するように作られていますが、多少のずれが生じてしまいます。電球や白色蛍光ランプなどではこのずれによる測光値の誤差は小さいのですが、青色や赤色LED等の単色性の高い光源では、大きな誤差を生じてしまいます（図4参照）。この誤差を避けるためには、測定したいLEDと同色の標準LED^{*1}との比較測定をするか、色補正係数を算出して測定値に乗じるなどの方法があります。なお、色補正係数算出のためには、光源の分光分布と受光器の分光応答度の測定、または入手をすることが必要です。

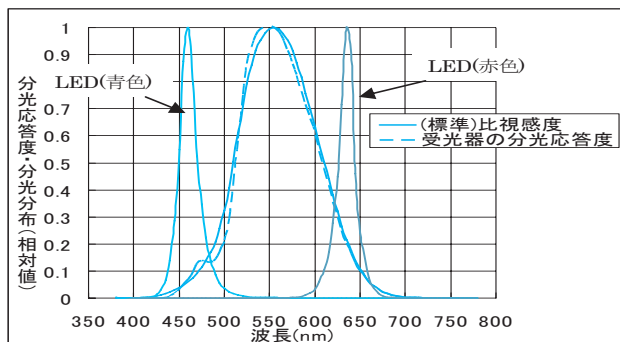


図4 受光器の分光応答度とLEDの分光分布

赤色や青色LEDは、受光器の分光応答度と比視感度のずれが相対的に大きい波長で発光しているため、誤差が大きくなります。この受光器では、青色LEDで8%、赤色LEDで3%もの測光誤差が生じます。

(2) 配光の指向性

LED（砲弾型）は電球などに比べ、指向性が強く測定する方向によって光度が大きく変化します。図3で示すLEDの正面では、1度当たり5%以上もの光度変化が見られます。そのため、LEDを設置する際の軸合わせを正確に行う必要があります。また、光度は本来、測定距離によって変化しない量ですが、LEDの指向性・測定距離（一般的に短い距離で測定される）などの問題から見かけの光度が測定距離によって変化してしまいます。このような問題を解決するためにCIE（国際照明委員会）の技術規格^{*2}において「平均化LED光度」という測定方法が提案されました。これは光源から受光器を望む立体角を通常の光度測定よりも広くかつ正確に決めて測定する

というものです（図5参照）。この測定方法により軸のずれや測定者の違いによる光度の誤差を低減することができるので、現在、広く使われています。日本国内では照明4団体共同規格「照明用白色LED測光方法通則」^{*3}の中に導入されています。なお、通常は、標準LEDとの比較測定を行うことが必要とされます。

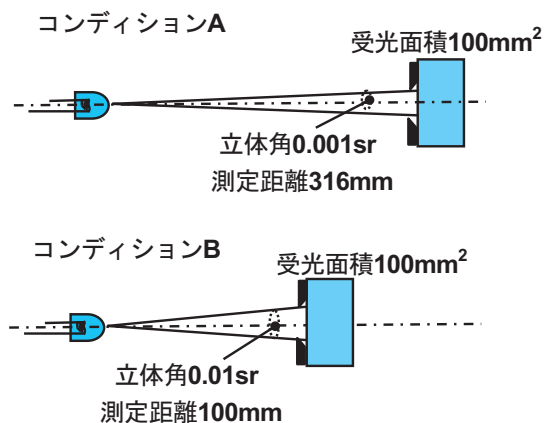


図5 CIE平均化LED光度

立体角を広くとり、かつ固定することにより、軸のずれによる誤差や測定者間の誤差を低減することができます。

(3) 測光値の温度依存性

LEDは負の温度特性（温度上昇に伴い、光出力が減少する）を持ちます。LEDの種類によって温度への依存度は異なり、温度によって大きく測光値が変化するものもあります。そのため、測定時の周囲温度管理を適切に行う必要があります。

産技研の測光システム

測光量を正しく測定することは、光源の性能評価、照明器具設計などを行っていく上で非常に重要な事柄です。当研究室では、ここまで述べた測光上の注意点を考慮した測光システムを構築中です。皆様からのお問い合わせをお待ちしております。

^{*1} 標準LED：計量法に基づいた計量標準供給制度(JCSS)による登録事業者等から供給される

^{*2} CIE127 “Measurement of LEDs” (1997)

^{*3} 日本照明委員会・照明学会・日本電球工業会・日本照明器具工業会共同規格「照明用白色LED測光方法通則」

技術開発部 光音計測技術グループ<西が丘庁舎>
岩永 敏秀 ☎(03)3909-2151 内線461
E-mail:Toshihide_Iwanaga@member.metro.tokyo.jp

特定のタンパク質や遺伝子を蛍光色素を利用して検出する

食品技術センター

記事のポイント

蛍光色素を利用して、遺伝子組換え作物や特定微生物の検出、農畜水産物の品種鑑定、細胞内の特定物質の存在確認などを行います。

タンパク質やDNAに結合するさまざまな蛍光色素

蛍光とは、「ある物質に光（励起光）を照射したときに、そのエネルギーを吸収して発せられる光」のことで、蛍光を発する物質を蛍光色素と呼んでいます。励起光としては、レーザー光や、UV光、特定のフィルターを通した水銀ランプの光など、それぞれの蛍光色素に適した波長の光が用いられ、その色素に特有の色の蛍光が発せられます（表1）。

蛍光を用いた検出は微量物質の検出に有効で、タンパク質や、遺伝子の本体であるDNA（デオキシリボ核酸）、RNA（リボ核酸）、カルシウムイオン等の検出に利用されています。

表1 代表的な蛍光色素

色素	励起波長	最大蛍光波長	備考
SYPRO® Ruby	280/450 nm	610 nm	タンパク質染色
エチジウムブロマイド	545 nm	605 nm	DNA 染色
SYBR® Green I	290/380/497 nm	520 nm	DNA 染色
DAPI	358 nm	461 nm	DNA 染色
PI	535 nm	617 nm	DNA 染色
FITC	492 nm	518 nm	蛍光標識
PE	480/546/565 nm	578 nm	蛍光標識

非特異的なタンパク質やDNAの検出

タンパク質やDNAにそれぞれ非特異的に結合する蛍光色素（SYPRO® Ruby、エチジウムブロマイド、SYBR® Green I）を用いて、それらの電気泳動後のゲルを染色したり、溶液の蛍光強度を測定したりすることにより、タンパク質またはDNAの検出や総量の測定が可能です。またDNAに非特異的に結合するDAPI（4',6-Diamidino-2-phenylindole Dihydrochloride；4',6-ジアミジノ-2-フェニルインドール二塩酸塩）やPI（Propidium Iodide；よう化プロピジウム）を用いた細胞の染色・観察も多く行われており、励起光を発することの出来る蛍光顕微鏡で観察すると、蛍光を発するDNAを、ひいては細胞の存在や状態を確認することができます。

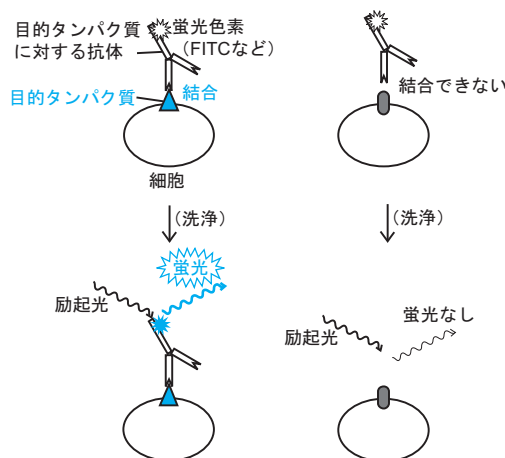


図1 蛍光標識抗体を用いた特定タンパク質の検出

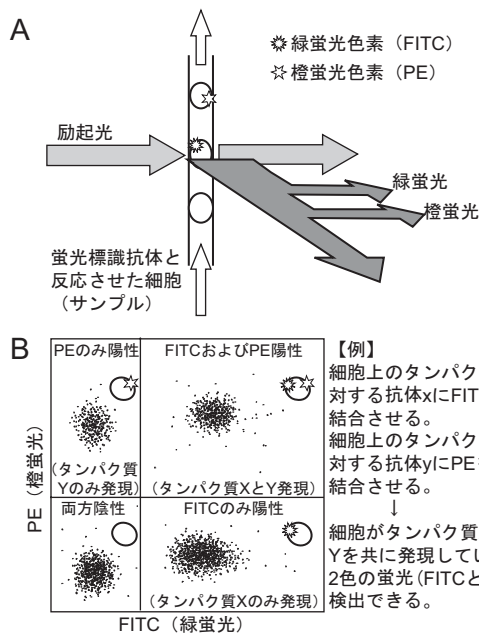


図2 フローサイトメーターの測定原理の模式図 (A) と解析画面 (B)

特定タンパク質の検出・定量

FITC (Fluorescein Isothiocyanate；イソチオシアン酸フルオレセイン) やPE (Phycoerythrin；フィコエリトリン) などの蛍光色素を結合させた（標識）抗体を、蛍光顕微鏡やフローサイトメーターという機器を用いた細胞観察・解析や、ウェスタンブロットあるいはELISAといった解析方法に適用することで、特定のタンパク質を検出・定量することができます。抗体とは、ある特定のタンパク質（抗原）に対して特異的に結合するタンパク質のことです（本誌No.119, p.6, 2003）。

これらの方法により、遺伝子組換え体の検出（導入した組換え遺伝子により遺伝子組換え体のみが産生するタンパク質の検出）や、細胞および溶液中の特定タンパク質の量や分布状況の解析などが可能となります。

例えば、ある特定のタンパク質を発現している細胞を検出したいときには、目的タンパク質に特異的に結合する蛍光標識した抗体を、細胞と反応させます（図1）。その細胞を蛍光顕微鏡で観察すると、その物質が存在する細胞内の位置から蛍光が発せられる様子を観察できます。またフローサイトメーターという分析機器を用いて、細胞1個ずつに励起光をあてながら発生する蛍光を測定すれば、全細胞中でその目的タンパク質を発現している細胞の割合を測定することも可能です（図2）。このとき、数種類の抗体と蛍光色素を用いることで、同時に数種類の目的タンパク質を検出することもできます（図2）。

特定遺伝子の検出・定量

生物の遺伝子解析においても、蛍光色素を用いた方法は有用です。特定のDNA配列を増幅する（図3および本誌No.91, p.10, 2000）様子を解析するリアルタイムPCRを行う際や、DNAマイクロアレイ、サザンブロットといった解析を行う際に、蛍光色素を利用することで、特定遺伝子（DNA塩基配列）の検出・定量が可能です。

これらの解析により、遺伝子組換え体や特定微生物（DNAウイルスを含む）の検出、農作物の品種鑑定などを行うことができます。また特定のRNAウイルスや細胞内のメッセンジャーRNA（mRNA）の検出・定量も、RNAに相補的なDNA（cDNA）を合成することで可能となります。

リアルタイムPCRでは、PCR反応溶液中に蛍光色素を含む物質を添加し、リアルタイムPCR装置を用いてPCRを行います。蛍光色素を含む物質としては、2本鎖DNAと非特異的に結合するSYBR® Green Iや、蛍光色素を結合させたDNAプローブ（より特異性の高い検出が可能）が用いられます（図4）。特定のDNA断片が増幅されていくとともに、発せられる蛍光が強まっていく様子がリアルタイムに観察され、その変化を解析することで、特定の遺伝子の検出や定量が可能となります（図5）。

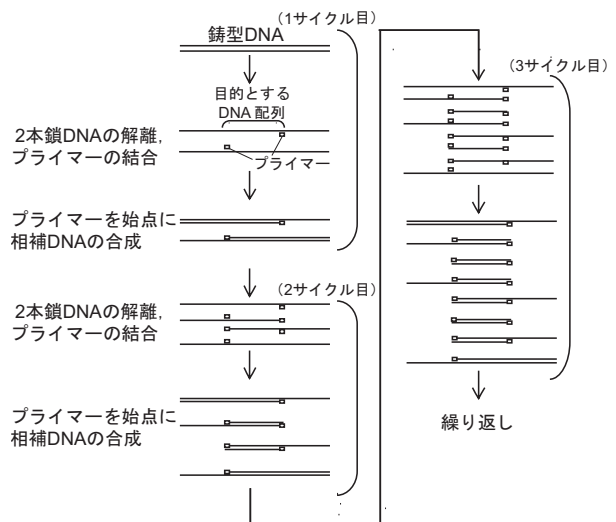


図3 PCRによる特定遺伝子（DNA塩基配列）の増幅

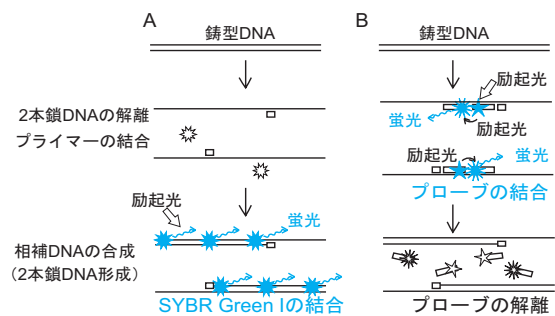
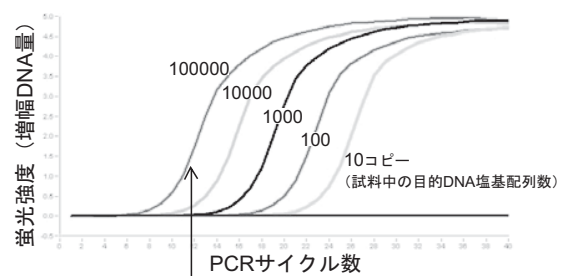


図4 SYBR® Green I (A) と蛍光標識プローブ (B) を用いたリアルタイムPCR



目的とするDNA塩基配列の数が試料中に多いほど、早い段階（少ないサイクル数）で蛍光強度が増加する。

図5 リアルタイムPCRによる特定DNA配列増幅

今後も、優れた蛍光色素が新たに自然界から発見されたり化学合成され、蛍光色素を利用した技術の応用範囲が一層広がることが期待されます。

研究室 三枝 静江 ☎ (03) 5256-9049
E-mail:shizue_saegusa@tokyo-kosha.or.jp

メイドイン東京のピッグスキンスーベニールの商品開発

都立産業技術研究所

記事のポイント

- ・受注下請け型の企業が、企画提案型へ脱皮を図るため自社企画製品の開発に取り組みました。
- ・東京の地場産業であるピッグスキンを使用した観光みやげ品の商品開発を行いました。

皮革加工の企業と共同で

共同開発先の企業*1は、プリントや型押しなど、皮革の加工を行っている企業です。現在、受注生産が殆どですが、今後の生き残りをかけて自社企画商品の開発に取り組みました。開発品は、最近海外製のものが目立つ「みやげ物」に定め、素材から製品化まで「メイドイン東京」であることを、観光客にアピールできる商品を目指しました。

*1 墨田革漣(かわすき)工業株式会社 <http://www.abctown.net/sumida/>

得意分野をどう活かすか

浅草等のみやげ物店の市場調査で分かった、現在主流のみやげ品のテイストに、企業の特徴であるファッション性の高い皮革加工技術を組み合わせ、柄表現に特徴のある商品開発を目指しました(図1)。

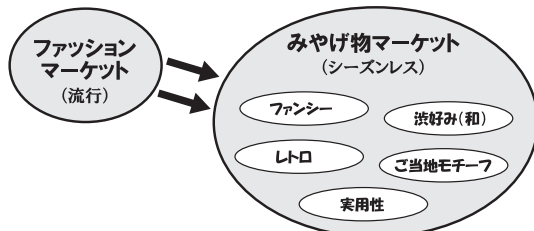


図1 マーケット分析と戦略

デザイン面でのコンセプトに加え、企業からの提案によるコスト軽減策を考慮し、デザイン作業にあたりました。アイテムは、縫製経験の乏しい現有社員でも製作できることを考慮しました(図2)。

デザインコンセプト	製造面の制約(企業)
選ばれやすさ 東京アイデンティティー 実用性&楽しさ リーズナブルプライス	外注が少なくすむもの 閑散期の社員の活用 構造がシンプルで工数の少ない物 在庫革の活用

企業の人材、設備、技術等を考慮し、新たな負担が最小限であり、実現性の高いアイテムをチョイス

図2 コンセプトと制約

ブランドを作る

企業がブランド名やロゴを商標登録することを前提に検討し、「Poetto ~東京詩~」とネーミングしました。バッグやステーションナリーグッズ等10点余りのデザイン案を企業にプレゼンテーションし、企業が自社製造実現性の観点から5点(ブックカバー、巾着、マウスパッド、携帯シューポリッシャー、財布)を選択、製作しました(図3)。現在、展示会への出品やインターネットでの販売を準備しており、販路の開拓に取り組んでいます。



マスコットマーク



下げ札



図3 デザイン案(抜粋)、ブランドロゴ、開発商品の写真

商品企画をお手伝いします

今回ご紹介した事例のように、当研究所では商品企画における、コンセプト立案、デザイン、プロトタイプ製作、ネーミング等様々な段階での支援を行っています。皆様のご相談をお待ちしています。

製品開発部 生活科学グループ〈墨田庁舎〉

大橋 健一 ☎(03)3624-3996

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

耐久試験の必要性

現在、各種産業において様々な用途で使用されている機械製品については、「安全性」はもちろん多少の負荷が加わったことでは壊れない「信頼性」や「耐久性」があることが重要となります。このため、製品の設計・開発段階においてその耐久性等を評価することが必要不可欠となります。そこで、高圧ホース、管継手等の油圧配管部材や圧力容器等の耐久性等を評価するための衝撃圧力耐久試験と機械製品を構成している様々な機械部品等の耐久性等を評価するために往復動耐久試験を実施しています。

衝撃圧力耐久試験機

JIS規格（JIS B 2351）に準じた圧力波形で20～100万回繰返し衝撃圧力を加えます。主に高圧ホースや管継手、圧力容器等の内部圧力が激しく変動したり、高い圧力に耐えられることが求められる製品や材料について、機械的強度や漏れの有無等の安全性や耐久性を評価するための試験です。



写真 衝撃圧力耐久試験機

恒温槽内に試験体を収納するので常温または高温の雰囲気中での試験が可能です。また、長時間運転に備えて、試験体からの油漏れ等の異常時には試験機が自動的に停止するような安全機構を持っています。

試験機仕様

圧力波形：台形波、ピーク波、正弦波
 衝撃圧力：5～53 MPa
 周波数：0.33～1.16 Hz
 容量：1 試料当たり内容積500 cm³以内
 雰囲気温度：40～120 °C以内
 作動油温：40～120 °C以内

往復動耐久試験機

次に往復動耐久試験機について紹介します。

一定の周波数で、繰返しの変位または荷重を製品に加えます。主に継手やバネ、スペーサー等の繰返し荷重や変位を受ける製品や材料について、その機械的な耐久性等を評価するための試験です。

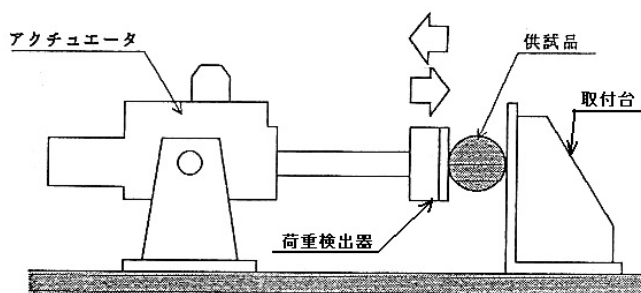


図 試験装置概略図

試験体を「荷重検出器」及び「取付台」に治具を介して取付け、一定の周波数で荷重制御または変位制御により試験体に繰返し負荷（往復運動）を与えることにより行います。

また、本試験装置とは別の種類の耐久試験機もあるので、様々な機械製品や材料の用途に応じた試験が可能です。

試験機仕様

加振波形：正弦波、三角波、矩形波
 最大加振力：5 kN
 周波数：0.01～40 Hz
 ストローク：±25 mmまたは±100 mm
 動作方向：任意
 制御方式：荷重制御、変位制御

当研究室では、このような耐久試験等に関する相談、試験等の他に機械振動、機械要素等に関する相談、試験等を実施しています。お気軽にお問合せください。

製品開発部 製品科学グループ <西が丘庁舎>
 白銀 泰久 ☎(03)3909-2151 内線417
 E-mail:Yasuhisa_Shirogane@member.metro.tokyo.jp

塩乾湿複合サイクル試験機

金属製品・材料およびそれらの表面処理の耐食性を評価する試験として、塩水噴霧試験（JIS Z 2371など）が広く用いられています。連続噴霧で行うのがもっとも一般的な方法ですが、屋外暴露とのより良い相関を求めて、単一試験方法を組み合わせた複合サイクル試験が近年多用されています。この度、当センターで更新した塩乾湿複合サイクル試験機は、塩水噴霧、熱風乾燥および湿潤を組み合わせた試験を繰り返し、発生する錆、膨れおよびはがれなどから試験品の耐食性を評価することができます。機械部品や構造部材など、製品化前の評価および品質管理等に是非ご利用下さい。

●試験サンプル例

塗装品、めっき品、金属部品、電子・電気部品、建設・建築用金具、家具、装飾品、筆記具、玩具

●主な仕様

- [塩水噴霧] 35～50℃±1℃
- [熱風乾燥] (外気温度+10℃)～70℃±1℃
- [湿 潤] (外気温度+10℃)～50℃±1℃

60～95%±5%(50℃において)

[外気導入] 約外気温度

試験槽内寸法 幅90cm×奥行60cm×高さ50cm

●試験料金

一試料24時間につき、1,700円



塩乾湿複合サイクル試験機

お問い合わせ先

技術支援係 吉川 光英 ☎(03)5680-4631

E-mail:yoshikawa-k@tokyo-kosha.or.jp

第1回伝統的工芸品チャレンジ大賞

「e-glassDewライン」が受賞!

職人とデザイナー等が連携して製作した、現代の生活にマッチした新しい伝統的工芸品を選ぶコンテスト「第1回伝統的工芸品チャレンジ大賞」の表彰式が12月19日、(財)東京都中小企業振興公社で行われました。チャレンジ大賞・都知事賞には、松徳硝子(村松邦雄社長)とデザイナーの毛利夏江さんが出品した「e-glassDewライン」が、優秀賞には「iPod® shuffle用純和調メタルケース」など5点が選ばれました。

この伝統的工芸品チャレンジ大賞は、地域にある資源を活用して産業活の活性化を図る「TASKプロジェクト～台東区、荒川区、墨田区、葛飾区の4区共同プロジェクト」と(財)東京都中小企業振興公社が伝統的工芸品の振興を図るため、共同で創設したものです。



区分	製品名	製作者・デザイナー等
大賞・都知事賞	e-glassDewライン	(製作者) 村松 邦夫 (松徳硝子株) (デザイナー) 毛利 夏絵 (アトリエ デュウ)
	iPod® shuffle用 純和調メタルケース	(製作者) 宮永 英昭 (企画者・製作者) 谷 重樹 (南大里化工)
優秀賞	浮世絵簾	(製作者) 松崎啓三郎 (松崎大包堂) 石井 寅男 (企画者・製作者) 高橋 徹郎 (株グルーテック)
	漆塗りテーブル	(製作者) 神田 義雄 (南神田工芸) (企画者・デザイナー・製作者) 坂本 茂行 (南坂本抜型)
	コーナー仏壇	(製作者・デザイナー・企画者) 岩井 勝美 (岩井佛具製作所) 増田 成孝 (株エムケーティー) 和田 秀樹 (南フレイムス)
	彫立体飛び出す木札	(製作者) 蒲生 芳雲 (フダヤドットコム) (デザイナー・企画者) 蒲生 明浩 (蒲生彫刻)

東京ネクストデザイン プロジェクト'06 参加中小企業募集

東京ネクストデザインプロジェクトとは、東京都の中小企業とデザイン系大学の研究室が互いの技術や発想を生かし、共同で新たな商品開発を行う産学連携プロジェクトです。研究室の学生デザイナーの斬新な商品企画力を活用し、売れる商品を開発したい、学生デザイナーと新たなチャレンジをしたい中小企業を募集しています。

- 対象：都内に住所又は主たる事業所がある中小企業
- 期間：平成18年4月1日～平成19年3月30日
- 実施内容：中小企業がデザイン系大学の研究室と共同で商品開発にあたります。
- 負担金：参加する中小企業には、学生が商品開発を行うにあたり必要な材料費等の実費分を負担していただきます。
- 知的財産権等：知的財産権やデザイン料の取り扱いについては、大学の研究室と協議の上、個別に必要な契約等を締結してください。（東京都知的財産総合センターでご相談に対応します。）
- 申し込み方法：平成18年3月24日（金）必着で、所定の申込用紙を下記申込先へファクシミリ、郵送又はメールで提出してください。担当から受付確認の連絡を平成18年3月30日（木）までに差し上げます。申込用紙は東京都産業労働局のホームページからダウンロードできます。「TOKYO NEXT DESIGN PROJECT '06」のバナーをクリックしてください。
<http://www.sangyo-rodo.metro.tokyo.jp/>

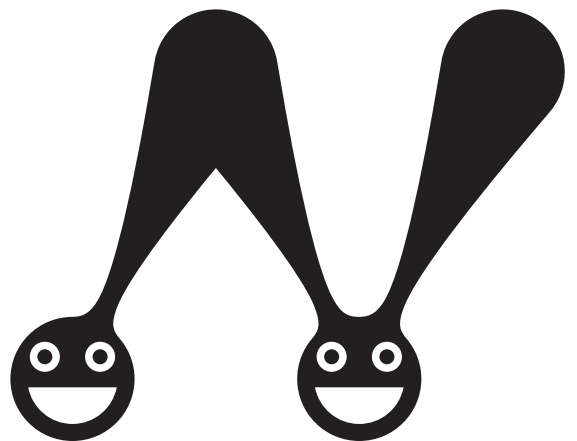
●参加予定大学：
多摩美術大学生産デザイン学科
産学共同研究実績例：「小酒膳」金箔メーカー（株）箔一と共に「ikiki」というコンセプトをベースとしたプロダクトの提案

日本大学芸術学部デザイン学科
産学共同研究実績例：環境改善型香り発生機「X-300S（仮称）」（株）ピクセンが持つ特許、技術による製品の可能性についての提案

武蔵野美術大学工芸工業デザイン学科
産学共同研究実績例：HONDAプロジェクト「次世代スモールカーの提案」～カーライフの価値観を探る（株）本田技術研究所

●その他：中小企業と大学との組合せについては、大学と協議の上、都が行います。また、大学の研究室が対応できない商品開発の場合、お断りする場合がありますので、あらかじめご了承ください。なお、本事業は、平成18年度予算が平成18年3月31日までに都議会で可決された場合において実施します。

●申込先・問い合わせ先：
東京都産業労働局商工部創業支援課創業支援係
〒163-8001 新宿区西新宿二丁目8番1号
Tel:03-5320-4749 Fax:03-5388-1462
E-mail S0000474@section.metro.tokyo.jp（0は数字のゼロ）



TOKYO NEXT DESIGN PROJECT '06

平成18年度共同研究（第1回）の募集

東京都立産業技術研究所^(注)では、平成18年度の共同研究を募集します。従来の「共同開発研究」は地方独立行政法人化にあわせ「共同研究」と名称が変わり、年2回募集いたします。（次回9月予定）

申請資格

新製品・新技術の開発、新分野への進出等を企画している都内中小企業・団体及び大学等

共同研究の要件

- ①新規性、高度性、緊急性に富む研究内容で、実用化の可能性が有ること。
- ②共同して研究を行うことによって、より成果が期待できるものであること。

経費の負担

共同研究費用は、相互がそれぞれ負担します。ただし、当所が負担する経費は、各テーマあたり150万円（予定）を限度とする予算範囲内とします。

研究期間

平成18年5月29日～平成19年3月30日

事前協議及び申請手続

当所^(注)の担当研究グループと事前協議のうえ、所定の共同研究申請書を提出して頂きます。なお当所^(注)で対応可能な技術は、材料、機械・加工、電機・電子、IT、福祉、分析、環境、繊維材料、アパレル、放射線等、広い範囲にわたっています。

共同研究の選定

当所^(注)が書類および面接審査により選定します。

募集期間

平成18年4月3日（月）～平成18年4月14日（金）（必着）

受付場所及び問い合わせ先

東京都立産業技術研究所^(注)産学公連携室 産学公交流係
〒115-8586 東京都北区西が丘3-13-10
電話 03-3909-2384
FAX 03-3909-2591
E-メール sangakuko@iri.metro.tokyo.jp
ホームページ <http://www.iri.metro.tokyo.jp/cooperate/kyodokenkyu/kyodo1.htm>

(注)平成18年4月1日から、東京都立産業技術研究所は「地方独立行政法人 東京都立産業技術研究センター（仮称）」となる予定です。

産業技術研究所のメールマガジン 「産技研メールニュース」をご覧になりませんか？

産業技術研究所に関連する各種の技術支援情報をタイムリーに配信しています。

- 産業技術研究所の研修講習会の案内
- 研究発表会や施設公開などのイベント情報
- 最新技術情報等の紹介

お申し込みは下記アドレスまで、「メールニュース配信希望」の件名で、会社名（または個人名）とメールアドレスをご送信ください。

mail_news@iri.metro.tokyo.jp

東京都立産業技術研究所

広報普及係 メールニュース担当

TEL (03) 3909-2364

FAX (03) 3909-2590

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

【産業技術研究所 西が丘庁舎】

【新技術セミナー】 ナノカーボンの応用展開

カーボンナノチューブ、フラーレンなどナノカーボンは、さまざまな特異な物性を有し、無限の可能性が秘められています。ナノテクノロジーの中で最も実用化に近いと言われているこれらのナノ素材への中小企業の参入が期待されています。ナノカーボンの優れた特性を活かして新製品開発や自社製品の高付加価値化を目指している方の受講をお勧めします。

平成18年2月28日（火）10:00～17:00

- ナノカーボンの分散技術と固体潤滑材としての可能性
都立産業技術研究所 柳 捷凡
- 分光法によるカーボンナノチューブの測定技術
(株)堀場製作所 中田 靖
- フラーレンの物性と身近な応用展開
フロンティアカーボン(株) 村山 英樹
- 1) 町工場でも出来るカーボンナノチューブ簡易製造法
2) カーボンナノホーンの合成と燃料電池
豊橋技術科学大学 滝川 浩史

定員：60名
受講料：2,200円
申込期限：平成18年2月22日（水）

【新技術セミナー】 RoHS指令とプラスチックの環境対策技術

いよいよ2006年7月からEUでRoHS指令が施行されます。これに伴いプラスチック材料についてもこれまで以上に環境に配慮した対応が求められます。

当セミナーではRoHS指令の最新情報とプラスチックの環境対策技術についてわかりやすく解説します。

平成18年3月3日（金）10:00～17:00

●プラスチック環境対策技術の現状

都立産業技術研究所 進藤 良夫

●WEEE&RoHS指令の現状、今後の対応策

日本電子(株) 松浦 徹也

●国際基準としてのISO/IEC17025試験所認定機関の分析技術

(株)分析センター 黒沢 勝

定員：60名
受講料：2,200円
申込期限：平成18年2月24日（金）

いずれも、受講当日、受付にて受講料をお支払い下さい。

定員を超えた場合は期日前でも締め切ることがあります。

〈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下さい。

① 研修名②受講者名(フリガナ)③勤務先名(フリガナ)、〒・所在地、TEL、FAX④都内事業所名、所在地⑤企業規模(大企業、中小企業、その他)⑥業種、主要製品名

電子メール kenshu@iri.metro.tokyo.jp

ホームページからの申込みは

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

〈問い合わせ先〉

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

技術情報誌

地方独立行政法人 東京都立産業技術センター（仮称） 技術情報誌 TIRI NEWS（仮称）のご案内

試験研究機関技術ニュース「テクノ東京21」が「技術情報誌 TIRI NEWS（仮称）」に生まれ変わります。

東京都立産業技術研究所は、平成18年4月から地方独立行政法人産業技術研究センター（仮称）に移行する予定です。このことに伴い、試験研究機関技術ニュースである本誌につきましても2006年3月号をもって廃刊となります。1993年の創刊以来、13年もの長期間にわたって発行ができましたのは、愛読者のご支援によるものと感謝いたします。

なお、地方独立行政法人東京都立産業技術研究セ

ンター（仮称）では新たに「技術情報誌 TIRI NEWS（仮称）」を発行する予定です。つきましては、郵送ご希望のお客様は、別紙「技術情報誌 TIRI NEWS（仮称）の郵送登録について」により手続きをお願いします。

なお、現在本誌が郵送されているお客様につきましても自動的に登録されることにはなりませんので、同様の手続きをお願いします。

「蓄光型LEDスタンド」「LEDバックライトパネル」の開発

LEDは近年、高輝度・高効率のものが開発され、新たな照明用デバイスとして、画像ディスプレイや照明装置などに応用されています。LEDは直流で点灯するのが一般的なため、交流の商用電源で駆動する場合、直列抵抗やトランスを用います。そこで、交流を全波整流しLEDを駆動する回路を開発し、平成8年「交流用LED点灯回路」に特許を取得しました。(特許第3122870号)直接100Vコンセントに接続でき、電源の小型化が可能であり、消費電力が少ないといった特徴を有しています。

以下に、「交流用LED点灯回路」を応用し、企業と共同で開発した事例を紹介します。

蓄光型LEDスタンド(写真1及び2)

共同研究者の有する蓄光材料の技術と組合せ、災害などにより夜間停電した場合に、蓄光材料を塗布したランプシェードを、懐中電灯代わりの照明器具として使用することのできる蓄光型LEDスタンドを開発しました。十分な明るさを30分以上持続出来ます。



写真1 蓄光型LEDスタンド



写真2 スタンド及びLED電球

LEDバックライトパネル(写真3及び4)

バックライトに高輝度白色LEDを使用し、導光板と一体化した大型パネルを開発しました。従来の蛍光灯を用いる方式に比べ、長寿命かつ低消費電力です。また、点灯回路をアルミフレーム枠に内蔵することで、直接100Vコンセントに接続できる、スマートな構造となっています。



写真3 LEDバックライトパネル

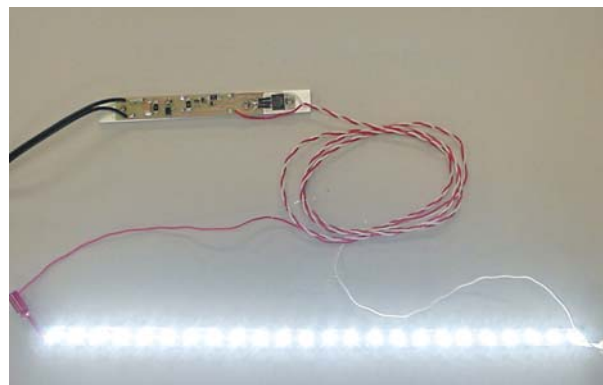


写真4 点灯回路とバックライトLED

技術開発部 エレクトロニクスグループ<西が丘庁舎>
五十嵐 美穂子 ☎(03)3909-2151 内線 447
E-mail: Mihoko_Igarashi@member.metro.tokyo.jp

TECHNO TOKYO 21
試験研究機関技術ニュース
テクノ東京21

2006年2月号
通巻 155号

(転載・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18年2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(17)77

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
東京都東地域中小企業振興センター
東京都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/松代印刷株式会社

この印刷物は石油系溶剤を含まない
インキを使用しています
R100
古紙配合率100%再生紙を使用しています