

産総研
ニュース

2004年

3

月号

目次

- トピックス 燃料電池の基本を知る！1
- 研究 摺漆すりうるしの魅力3
- 産学公 産学連携による
連携関連 技術立県をめざして4
- Q & A 電食とは？5
- 設備紹介 CAD/CAM/CAEシステム5
- 企業紹介 次世代光源“エキシマ”でドライ洗浄
クォークシステムズ株式会社6
- 技術支援事例 機械制御技術部 2例7
資源・生活技術部 2例7
- お知らせ サービス向上への対応（まとめ）8
一般公開のご案内 ほか8

燃料電池の基本を知る！

 $ZrO_2 \cdot Y_2O_3$ $Li_2CO_3 + Na_2$

燃料電池は水力、火力、原子力発電に次ぐ「第4の発電方式」と言われ、研究開発が日進月歩で進められています。当所においても15年度はセミナーを開催し、勉強会を重ね、16年度からは本格的に研究に取り組み始めます。

1 燃料電池の特徴

燃料電池は、「燃料を補充し続ければ半永久的に電気を発生させることができる」という発電機なのです。そして、次の様な特徴があげられます。

- ① 化学反応により電気を高効率で発生し、排出されるのは水と熱のみで環境を汚染しない。
- ② 燃料は酸素と水素で、空気や天然ガス等の多様なものから入手できる。
- ③ 機械的な回転部分がないため静かで振動もない。そのためどこでも設置できる。
- ④ 排熱を利用して給湯や冷暖房などが可能。

2 燃料電池の様々な用途

これらの特徴を活かして、車両への搭載はもとより、例えば、携帯電話やノートパソコンなどの小型電源、自家発電など、家庭用から業務用まで限りなく用途は広がっています。

このようにクリーンなエネルギー源として、近い将来広く普及する可能性が高い燃料電池は、まだまだ未開発な技術も多く、今後も様々なビジネスチャンスの可能性があります。



当所で開催された燃料電池セミナー

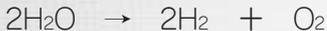
次頁では、この燃料電池を身近に感じていただけるよう、その基本を簡単に説明いたします。

3 いろいろな電池の種類

現在電池と呼ばれるものには多種多様なものがあります。物理的な変化を利用する物理電池と化学反応を利用する化学電池の二つに大別できます。太陽電池や原子力電池などは物理電池に分類されます。一方、化学電池は、1回だけ使いきりの一次電池(乾電池:マンガン電池、アルカリ電池など)、複数回の充放電ができる二次電池(充電電池:鉛蓄電池、リチウムイオン電池など)、そして、燃料の供給により継続的に発電できる燃料電池の3種類に分類されます。

4 燃料電池のしくみ

水の電気分解の実験を思い出してください。



この化学式にみられるように水が電気によって、水素と酸素に分解されます。この反応は可逆的で、化学式の矢印のように左側から右側、あるいは右側から左側へと反応します。燃料電池は後者の反応を利用するのです。電源を外して電極をつなぐと水素と酸素が化合して電気を発生するというのが原理です。(図1)

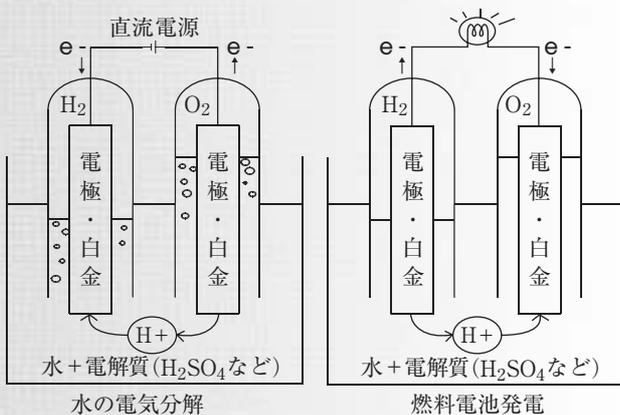
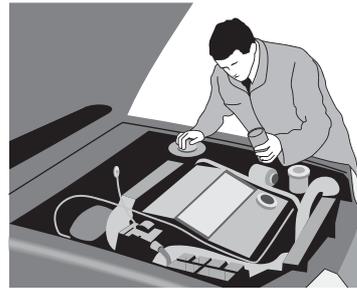


図1 電気分解と燃料電池の発電原理

5 燃料電池の燃料は?

燃料である酸素は空気が利用され、一方の水素はメタノール、天然ガス、ガソリンなどから取り出します。また、水素そのものでなくても、水素を得られる原料であれば、様々な資源の活用が可能です。最近では、取扱いの比較的容易なメタノールを用いた燃料電池を電源とするノートパソコンが開発されています。



6 燃料電池の違いは電解質の種類

水の電気分解は電気を通すために食塩を電解質として利用しましたが、燃料電池は電解質の種類により表1のように5種類に分けられます。作動温度は低温から高温まで様々です。特に固体高分子型は比較的低温で小型化も可能です。

7 熱も利用して高いエネルギー効率

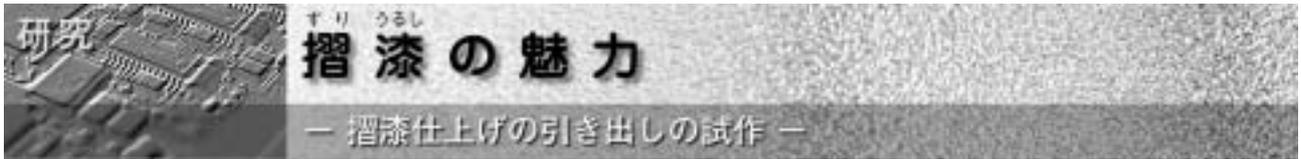
燃料電池は電気と同時に熱も発生するので、給湯や冷暖房の熱源に利用してエネルギー効率を高めることができます。これがコージェネ(コージェネレーション:cogeneration)システムです。エネルギー効率は排熱利用も含めて総合的には70~80%と言われ、火力発電の40%程度をはるかに上回ります。

当所でもこのように将来的に有望である燃料電池の要素技術開発に努めていきます。

(資源・生活技術部 副部長 尾上正行)

	アルカリ型(AFC)	リン酸型(PAFC)	固体高分子型(PEFC)	熔融炭酸塩型(MCFC)	固体酸化物型(SOFC)
電解質	水酸化カリウム	リン酸(H ₃ PO ₄)水溶液	高分子膜	熔融炭酸塩(Li ₂ CO ₃ +Na ₂)	安定化ジルコニア(ZrO ₂ ・Y ₂ O ₃)
作動温度	100℃以下	約200℃	70~90℃	650~700℃	800~1,000℃
燃料	高純度水素	水素	水素	水素、一酸化炭素	水素、一酸化炭素
発電効率	60%	35~45%	30~40%	45~60%	50~65%
用途	・特殊環境用(宇宙、深海)	・コージェネレーション ・分散型電源	・自動車用、可搬用 ・コージェネレーション ・分散型電源	・火力代替電源 ・分散型電源	・火力代替電源 ・分散型電源

表1 燃料電池の種類



担 当 部：工芸技術センター 工芸意匠チーム、加工技術チーム
試作協力：興水木工所

● 摺漆仕上げとは

小田原箱根地方は古くから、いろいろな工芸品を生産しています。その中の一つに伝統的工芸品に指定されている小田原漆器があります。日常使いの漆器として生産されていて、主にケヤキという木材に摺漆仕上げという特徴があります。摺漆仕上げとは、自然の木目の美しさを生かし透けて見える漆の塗装で、摺込んで拭き取る作業を繰り返して製品にします。しかし、摺漆塗装は塗料である漆自体が持つ褐色により、白い木材に塗るとかなり材色が変わってしまいます。また、塗り工程が多いので時間がかかるため、他の工芸品への摺漆塗装は敬遠されがちですが、小田原漆器は盆を中心とした挽物製品※¹なので、比較的拭き取りやすい形状で摺漆塗装がしやすくなっています。

● 摺漆に合う素材の選定

当センター加工技術チームの林主任研究員が平成13年度に行った「摺漆の発色効果」の研究で多種の木材に摺漆塗装した試験片の中から特に発色効果の高い木材を選び出し今回の試作の素材としました。ケヤキ（黄色）、パドック（赤色）、

ウェンジ（黒色）の3種類の木材の組み合わせのストライプ模様（写真1）と、見る角度によって変わる同一材の縦と横での木目の光りの反射の濃淡を利用したカツラ神代の市松模様（写真2）の2台の引き出しのデザイン開発を行いました。A4の用紙が入るモダンなスタイルで、足の形は4パターンあり、つまみは試作品全体のイメージに合うよう、真鍮のパイプに木を埋め込み製作しました。素材の接着には漆塗装に合うピーアイボンドを使用しました。

● 現代感覚の商品を

現在の地味な感じの小田原漆器の挽物製品でも発色効果の高い木を組み合わせれば、華やかな現代感覚の商品になると思います。また、引き出しは外側だけを塗装するため、拭き取りやすい形状ですので、産地内の寄木や指物製品※²などに利用を広めていきたいと考えています。

※¹ 木の塊を回転させて刃物で削り形を作る、椀、皿等。

※² 板を接着剤、組手で組み合わせて形を作る、重箱等



写真1 発色効果の高い素材の組合せ



写真2 木目の反射の濃淡を利用した素材

◆執筆より

この研究は、産地内の小田原漆器以外の企業にも、ウレタン塗装が多い中、深みと色合い、時間の経過により透けてくる摺漆仕上げの美しさを再認識してもらうことをねらいとして行いました。また、漆は環境に優しい自然系の塗料であり、商品のイメージアップにつながると考えています。



問合せ先 工芸技術センター 工芸意匠チーム 渡辺大晃

産学公連携関連

産学連携による技術立県をめざして

ー産学公連携ワークショップー

Workshop

「産学連携」の言葉を新聞で見ない日はないのではないのでしょうか？大学も、支援機関も、そして行政も、それぞれの立場で産学連携を進めようとしています。しかし、今はまだ産学連携という言葉の方が先行している感があります。

神奈川県は、全国有数の研究開発機能の集積を誇っています。県では、この点を活かして、産学連携を一つの手段として、企業の商品化や事業化を支援しようとしています。

その、組織的な取組みの一つとして、平成15年11月26日（水）にかながわ産学公連携コーディネータ会議第1回ワークショップを開催いたしました。

かながわ産学公連携コーディネータ会議

県がとりまとめ役となって、県内の大学、県機関や各種団体において、産学連携の要となっている各機関のコーディネータや関係者を結集して、産学技術連携により、産業を活性化するシステムについて協議する組織です。

ワークショップ当日には企業の方々にもご参加いただき、貴重なご意見をいただきました。



基調講演



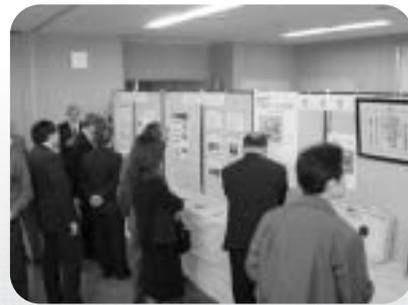
ブースでの展示に先立ち、慶應義塾大学総合政策学部の榎原清則教授から、「中小企業の国際競争力強化のための技術経営戦略と産学公連携」のテーマで基調講演をいただきました。内容は、海外での経験を基にした日本における産学連携での課題の指摘や、中小企業やベンチャー企業こそ産学連携での成功をめざすべきというものでした。

平成16年度もこのような機会を設け、産学公の連携を支援してまいりますので、ぜひとも皆様もご参加下さい。

また、産学連携を言葉のバブルに終わらせることなく、県内の大学や支援機関が一つとなって中小企業の力となるよう努力してまいりますので、今後とも技術立県をめざす神奈川にご期待ください。

ワークショップ

今年度の神奈川工業技術開発大賞の受賞企業をはじめとする、研究開発意欲の高い企業や、大学、支援機関など48の機関に産学連携をめざした技術の展示をいただき、それぞれのブースで終始活発な意見交換をしていただきました。このワークショップを一つの機会として、産学連携のパートナーを見つけ、優れた技術開発を進めていただけるよう期待しております。



問合せ先

神奈川県商工労働部工業振興課
渡部 聡

〒231-8588 横浜市中区日本大通1
TEL:045-210-5644 FAX:045-210-8871

Q&A **基礎技術・用語 Q&A**
 基礎用語から今話題の事柄まで、様々な質問にお答えします

Q 金属の腐食に関する用語で「電食」という言葉を耳にしますが、どのような腐食なのでしょう。

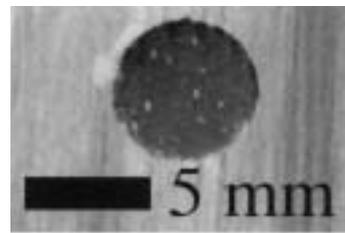
A 電食による金属の腐食とは、「迷走電流腐食」あるいは「異種金属接触腐食」を指します。これらは原理の異なる腐食です。

「迷走電流腐食」とは、元々は直流式の電車を駆動させるための電流が、線路近くの土壌に埋設されている鋼管に流れ込み、鋼管を腐食させる現象を指しました。現在では、電源を有する装置・設備において、目的外の部分に電流が流れ込み、装置・設備周辺の金属を腐食させる現象全般を指します。

「異種金属接触腐食」とは、異なる種類の金属が、物理的に、あるいは導線などの導体を経由して電氣的に接触し、かつ、その異なる金属どうしが水などの電解質をとおしてつながっている場合、いわゆる電池が形成された状態になり、電位が低い方（イオン化傾向の高い方）の金属が腐食する現象を指し、ガルバニック腐食とも呼ばれます。

例えば、鋼板（電位 低）にステンレス製ボルト（電位 高）を使用し、海水に浸した場合には、鋼板が腐食します。一般に金属間の電位差が大きいほど、金属どうしの距離が近いほど、また電解質の浸食性が強いほど、激しく腐食します。

なお、腐食の現象とは異なりますが、「軸受（ボールベアリング）の内部を電流が通過し、放電により回転部が損傷する現象」も電食と呼ばれています。



異種金属接触腐食の実験例（鋼）

問合せ先

資源・生活技術部 伝熱・表面処理チーム

祖父江 和治



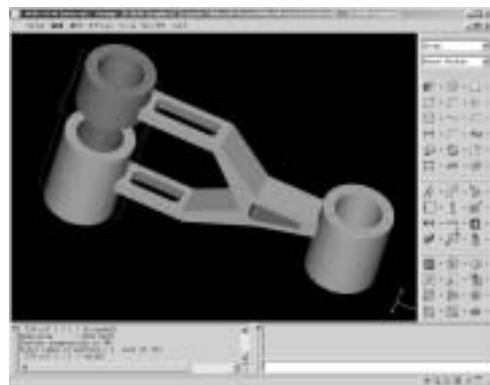
設備紹介 **当所の設備機器を、ご利用下さい**
 CAD/CAM/CAEシステム（米 EDS 社製 I-deas 10NX）

● この装置は・・・

工業部品等を設計(CAD)したり、部品加工のためのNCデータを作成(CAM)するシステムです。また構造解析(CAE)のソフトウェアも付属しています。

● 用途、特徴は・・・

平面に描いた図形を回転させたり押し出したりすることで、立体的に部品を作成することが出来ます。作成した部品を組み合わせて、簡単な装置を設計することも出来ます。制限はありますが、複数のCADデータ形式に対応しているので、他のCADのデータを読み込んだり書き出したりすることも可能です。解析ソフトウェアは構造解析、伝熱解析などが行えるので、製品を製作する前にシミュレーションを行うことが出来ます。



● 利用するには・・・

①機器利用 1,300円/時間

②依頼試験 4,100円/時間

問合せ先

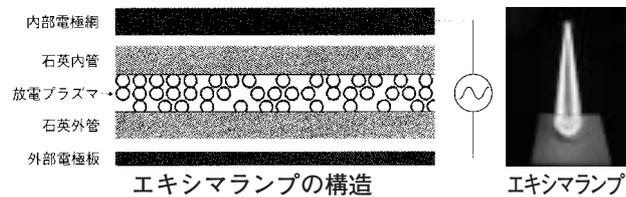
機械制御技術部 機械制御チーム 齊藤光弘

企業紹介 次世代光源“エキシマ”でドライ洗浄 クォークシステムズ株式会社

半導体デバイスには、集積度を高めるために、90～180nm（10億分の90～180m）程度の幅の微細配線が使われ、その深さも深くなってきています。このような半導体デバイスを歩留まりよく製造するには、微細な回路の奥深くまで届く高効率な表面洗浄やレジストの表面改質などが必要とされます。その方法として、真空紫外線を用いた表面洗浄・改質を行うためのエキシマランプを製造しているのが、今回ご紹介するクォークシステムズ株式会社です。

● エキシマランプとは？

—エキシマ発光の原理—
電極に交流電圧を印加するとXe(キセノン)ガスなどが充填された石英ガラス管内に放電プラズマが発生し、ガスが励起されて瞬間的にエキシマ状態(Xe_2^*)になります。このエキシマ状態から元の状態に戻るときに、真空紫外線が出ます。



半導体などのドライ洗浄では、光の持つエネルギーで化学反応を引き起こし、表面に付着した異物を除去します。その光の波長が短いほどエネルギーは強くなり、反応速度を速めたり、今までは起こせなかった化学反応を引き起こすことができます。従来の低圧水銀ランプよりも波長が短い真空紫外線 (Xe_2^* の場合は172nm) を効率よく発光するのが、このエキシマランプです。世界的に水銀などの有害物質の使用が制限されはじめている現在、低圧水銀ランプに代わる方法の一つとして、このエキシマランプが注目されています。

—エキシマランプによる洗浄—
エキシマランプの出す真空紫外線は、大気中の酸素に吸収され、励起酸素原子が生成します。真空紫外線や励起酸素原子により、有機物の分子結合の切断と再結合が起き、CO、CO₂、H₂Oといった気体になって飛散するため、異物の除去や洗浄ができます。

● 県内公的支援を活用して起業

約8年前、装置メーカーで研究開発に取り組んでいた代表取締役の中村氏は、欧州で注目されはじめていたエキシマランプを知り、これから水銀ランプに代わるものとして成長していくと確信し、同社を設立しました。その際には、県商工労働部や神奈川中小企業センターなどに相談し、県内の起業に対する公的支援をフルに活用されました。そのような中で、X線光電子分光分析による評価を当所で行い、その後、創業期支援事業として、製品の洗浄効果や表面改質効果を制御する技術を当所の田中、長沼、加藤研究員らの支援で開発しました。



中村氏 田中研究員

● さらに新しい技術の種を

「産総研には低価格で様々な分析、評価をしてもらうだけでなく、学術的なアドバイスをもらえ、大変参考になることが多い。エキシマランプもまだコスト面や波長、強度など改良が必要です。今後、最新の機器を充実させて様々な試験を行ってほしい。」と語る中村氏は、このエキシマランプを軌道に乗せた後の新しい技術の種をあたためています。



装置参考例

クォークシステムズ株式会社

所在地 茅ヶ崎市幸町21-3
TEL 0467-58-9009 代表取締役 中村 勝
設立 1997年 従業員数 7人
得意技術 真空紫外線を用いた液晶、半導体製造プロセス、高周波によるエキシマ生成プロセス
企業PR 次世代光源である真空紫外ランプの開発製造、それらの応用製品の販売を行っています。用途にあわせたカスタムメイドもいたします。

問合せ先

化学技術部 田中 聡美
(文)企画部 高橋麻津子

技術支援事例

技術支援事例

～産総研で実施した支援例です。技術改善の参考資料にお役立てください。～

幼稚園舎の室内音響特性の改善

建設業
トラブル対策問合せ先
機械制御技術部
小島真路

新しく幼稚園舎を建設したが、旧園舎に比べ声が大きく反響してしまい、子供と先生のやりとりに支障をきたしているとの相談を受けた。園舎内の音響特性を調べたところ、旧園舎と比較し周波数帯域によっては、残響時間が大幅に長くなっていることが確認された。そこで、残響時間を旧園舎程度に短くするために必要な園舎内の吸音力を計算し、吸音材の種類や面積について助言した。後日、吸音材を簡易的に施工した状態で測定した結果、残響時間が旧園舎程度に抑えられることを確認した。

CADを用いた部品形状の最適化

精密機械
製品開発問合せ先
機械制御技術部
萩原哲夫

プレス加工品で構成される製品を小型化したいという相談を受けた。対象となる部品は複雑な曲線で構成されており、寸法を少しずつ変えて図面を手書きし最適値を見つけることは困難である。一般にCADでは寸法値の変更を簡単に形状に反映でき、相談のような最適値を決定するという作業に適している。そこで手書き図面をもとに話し合いながら、3D CADを利用して形状を決定した。またコンピュータ上で対象部品を組立てて、部品間の干渉がないことを確認した。なお作成したデータを用いて構造解析（応力・変形等の評価）も可能である。

医薬品中間体の開発

化学工業
製品開発問合せ先
資源・生活技術部
松本佳久

結晶性水和有機物の乾燥温度条件の違いによる状態変化について相談を受けた。示差熱(DTA)・熱重量(TG)同時分析により加熱昇温時の重量変化および試料温度変化を調べた。80℃～160℃に三段階の重量減少と吸熱現象が観察された。高温域では有機物自身の分解の可能性が考えられたためTG分析と発生ガスの質量分析(MS)を同時に行えるTG/MS分析を行った。三段階の変化と同時に水が発生し、分解は起きていないことがわかった。乾燥条件の違いによる3状態の可能性が考えられるため、乾燥温度を変えた試料についてX線回折測定、赤外分光分析測定を勧めた。

金属をはさんだ木材

一般機器
トラブル対策問合せ先
資源・生活技術部
大沼正孝

金属を木材ではさんだ部品を作っているが、60度程度の温度に放置すると、木材の接着層部分に亀裂が生じた。接着剤の耐熱性や木材の収縮が原因ではないかという相談があった。

接着力は100℃以上でやや低下したが、収縮による亀裂は見られなかった。さらに検討した結果、金属の種類を変更した時期から亀裂が生じていたことがわかった。そこで金属と木材の隙間の程度を変化させて試験した結果、^は詰め合いのきついサンプルで接着層に亀裂が生じ、金属の熱膨張が接着層亀裂の原因であることが確認できた。

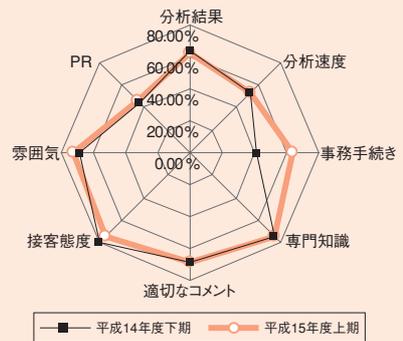
お知らせ

サービス向上への対応(まとめ)

当所では昨年度から、お客様へのサービス向上をめざし、皆様の生の声を聞くために、「お客様満足度アンケート」を実施し、業務の改善につなげてきました。そのアンケート結果をご報告させていただきます。平成15年度上期は平成14年度下期と比べて事務手続きが大幅に改善、雰囲気にも若干の改善がみられました。皆様からの「見積書や請求書の発行を」などのご要望にお応えした結果と思われます。今後も、お客様に満足していただけるよう、なお一層の努力をいたします。

ーアンケート設問内容ー

- 1 ご依頼の件についてお聞かせください。**
 分析結果：ご依頼の内容に対する結果について、御社のご期待にそうことができましたか。
 分析速度：分析、試験等のご依頼後、速やかに行われましたか。
 事務手続き：受付窓口での事務手続きは速やか、かついいねに行われましたか。
- 2 当所職員の対応についてお聞かせください。**
 専門知識：分析、試験等に関する知識は十分でしたか。
 適切なコメント：お客様の試験、分析等の結果に基づき、適切な助言、支援等を行いましたか。
 接客態度：お客様に対する言葉遣いや態度はいかがでしたか。
- 3 当所全体についてお聞かせください。**
 雰囲気：当所は全体として、相談や依頼をしやすい(訪問しやすい) 雰囲気でしたか。
 PR：当所の存在やご利用方法等、情報提供は十分に行われていると思いますか。



問合せ先 技術支援強化室

基盤産業振興事業
補助金募集のお知らせ

神奈川県では、基盤産業（輸送機・電機・一般機械・精密機械・金属製品・プラスチック）に属する中小製造業が行う、新商品・新技術に関する研究開発又は販路開拓に係る補助金の募集を行う予定です。

- 対象 ①基盤産業に属する中小企業者が行う新商品・新技術の開発②基盤産業に属する下請中小企業者が行う新商品・新技術の開発や販路開拓
 - 補助率 対象経費の1/2以内
 - 補助金額 ①100万円～1,000万円 ②100万円～500万円 (※①②とも要審査)
 - 募集期間 4月9日(金)～4月20日(火)
- 問合せ 神奈川県商工労働部
工業振興課 工業振興班
☎045-210-5640

http://www.pref.kanagawa.jp/osirase/kogyo/hojokin/kiban_hojokin.htm

3調査同時実施へのお願い

6月1日、事業所・企業統計調査、商業統計調査及びサービス業基本調査の3調査が全国一斉に1枚の調査票で同時に行われます。この調査は、全国の民営事業所のすべてが対象です。

また、調査の結果は、地域開発計画や都市計画などの基礎資料や国、都道府県、市区町村における商業の育成、サービス産業の振興等に係る諸施策の企画・立案のための大切な基礎資料となります。

5月下旬から各事業所に調査員がお伺いしますが、調査した内容が他に漏れたり、統計以外の目的に利用されることは、決してありません。皆様のご協力をお願いいたします。

問合せ 神奈川県企画部統計課
事業所統計班 ☎045-210-3233
商業統計班 ☎045-210-3217
または、各市区町村統計担当課へ

一般公開のご案内

企業や県民の皆様が当所の設備や機器、技術分野、支援内容などを知っていただくために、次の日曜で所内を公開いたします。

当日は、実験室を開放し各種機器、設備等によるデモンストレーションや、技術相談等を行います。ぜひこの機会に、所内をご覧ください。

- 日時 平成16年4月16日(金) 10時～17時
- 場所 県産業技術総合研究所 海老名市下今泉705-1
- *JR相模線・小田急線・相模鉄道線「海老名駅」から徒歩約15分

問合せ 技術支援部技術相談室
☎046-236-1500 内2201
<http://www.kanagawa-iri.go.jp/>

技術相談専用電話(直通)をご利用下さい。☎ 046-236-1510

インターネットホームページ <http://www.kanagawa-iri.go.jp/>

- ・E-mailによる技術相談を受け付けています。
- ・神奈川県技術情報データベース(DATIK)の情報を提供しています。

※「産総研ニュース」に関する、ご意見・ご要望等をメールで受け付けております。

- ・各種行事を御案内しています。
- ・全国の公設試験研究機関等とリンクしています。

ssknews@kanagawa-iri.go.jp

産総研ニュース Vol.9 No.6 神奈川県産業技術総合研究所 〒243-0435 海老名市下今泉705-1 TEL 046-236-1500 (代表) FAX 046-236-1526
 平成16年3月発行 工業技術センター 〒250-0055 小田原市久野621 TEL 0465-35-3557 (代表) FAX 0465-35-3936
 通巻53号 印刷所 (株)相模プリント 〒229-1104 相模原市東橋本1-14-17 TEL 042-772-1275 (代表) FAX 042-774-1913

(複製を希望する場合は、当所広報企画室までご連絡ください。)