



2011 **3**
No.714

月刊 名古屋工業研究所 技術情報

MEIKOUKEN TECHNICAL INFORMATION

名古屋市工業研究所

「工業研究所 みんなの広場」の開催について

市民向けの施設公開行事として「工業研究所 みんなの広場」を開催いたします。

「工業研究所って知らないけど、どんなところなの?」、「何してるの?」などの疑問にお答えし、科学やものづくりの世界に手軽にふれていただける「技術のお祭り」として企画いたしました。工業研究所として初めての試みになります。

「はやぶさ」、「あかつき」等の宇宙探査で話題のJAXA職員の講演会、工業研究所の研究室などを見学していただくラボツアーや体験教室等、子供から大人まで楽しめるようになっています。

入場は無料です。多くの皆様のご参加をお待ちしております。

「みんなの広場 - 発見! 体験! 工研!」

1 開催日時

平成23年3月19日(土) 10:00~16:00

2 会場 名古屋市工業研究所

3 イベント内容

・講演「宇宙開発を支える日本のものづくり技術」

独立行政法人 宇宙航空研究開発機構(JAXA)

産業連携センター 産業連携推進室長

福田義也 氏

・ラボツアー

電子顕微鏡、マグネシウム研究、無響室、三次元造形装置の見学

・体験教室

温度を色で見る~サーモグラフィー~、工業用プレスで「はち丸」キーホルダーを作ろう、他

・その他の展示

工業研究所紹介、プラズマ実演(協力 財名古屋産業振興公社・プラズマ技術産業応用センター)、市立工業高校・工芸高校展示、上海万博の日本産業館で展示された昇降ロボット「夢ROBO」実演(協力 マッスル株)、「鉄琴」体験(協力 株マルテック)

4 問い合わせ先

名古屋市工業研究所 技術支援室

TEL: 052-661-3161 FAX: 052-654-6788

ホームページ:

<http://www.nmiri.city.nagoya.jp/>

注) イベントの詳細は上記のホームページをご覧ください。

技術解説

バッテリーの特性について

リチウムイオンバッテリーは、単位体積あたりの容量が大きく、小型なためパソコンや携帯電話、最近では、電気自動車など幅広く用いられています。ここでは、リチウムイオンバッテリーを例にバッテリーの特性を説明します。

最初に、バッテリーの容量とは、1時間あたり継続して放電できる電流をAH（アンペアアワー）という単位で表現したものです。例えば、40AHは、40Aの電流を1時間流す（放電する）ことができる容量です。少ない放電電流であれば、その持続時間も長くなりますが、容量が少なくなるとつれ、電圧が下がり、流せる電流も減っていきます。そこで、継続して流すことができる電流を時間率として表記することがあります。自動車用バッテリーの5時間率40AHの表記は、容量が40AHであって、8Aを5時間流すことができる能力をいいます。図1は、大型のリチウムイオンバッテリーです。1つのセルが3.3Vほど、これが8個直列になっており、40AHの容量を持ちます。

バッテリーの充電は、定電流方式がよく用いられます。これは、一定の電流を継続してバッテリーに流すもので、流す電流の単位に容量を意味するCが使われます。0.1CAとは、バッテリー容量の0.1倍の電流のことを意味し、40AHのバッテリーの0.1CA充電とは、4Aの充電をいいます。

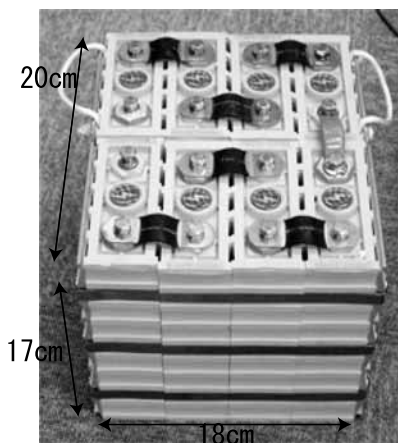


図1 リチウムイオンバッテリー
(40AH、24V)

図2は、図1のリチウムイオンバッテリーの充電特性です。実線は充電電流、点線は端子電圧、一点鎖線は容量です。説明書によると適正充電電流は0.5CA、最高充電電流は3CA、最高充電電圧は4.5V、最低放電電圧は2.5V、適正使用範囲は2.8~3.3Vとなっています。バッテリーは種類ごとに性質が異なり、それぞれ放電、充電の仕方や電圧・電流範囲が定められています。図2は、
～ は定電流で充電、～ は定電圧で充電し、それに伴い、端子電圧が上昇し、容量が増えていく様子を示しています。定電流充電は、充電電流を検出し、これが常に一定になるよう加える電圧を制御します。つまり、図2の点線は、定電流で充電するときに加える電圧（端子電圧と同じ）の変化を示しています。に達すると充電電流が少なくなり、まで定電圧充電に移行します。一般に、電源は内部抵抗をもつため、出力電流により内部抵抗分の電圧が降下します。定電圧充電は、充電電流が変化してもバッテリー端子電圧を一定に制御します。次第に充電電流が少なくなり、で満充電に達します。リチウムイオンバッテリーの充電には、特性に合わせた正確な電圧・電流管理が求められます。電池が膨れているのをみかけることがありますが、過充電など充電が適正でないものと思われます。

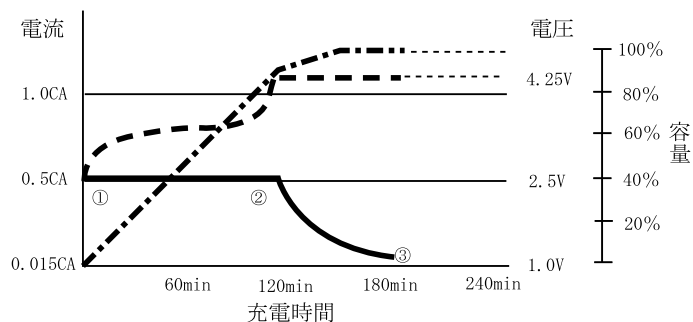


図2 充電特性

(情報・デバイス研究室 黒宮 明)

TEL (052) 654-9948

試験紹介

摩擦をはかる

摩擦、摩耗は日常生活のあらゆる場面でみられる現象です。それらの低減や制御は工業製品の長寿命化やトラブル回避のために重要です。

製品設計において用いられる摩擦、摩耗に関するパラメーターに摩擦係数があります。これは2つの物体の接触面に働く摩擦力を垂直抗力で除した無次元量として定義され、摩擦や摩耗を取り扱う際の定量的な指標として使用されています。

摩擦係数の値は摩擦の状態を知る目安となります。摩擦係数が1程度であれば固体摩擦（2つの物体が直接接触しており、ほとんどの場合で表面の摩耗や損傷を伴う）、0.1程度では境界摩擦（表面粗さより薄い油膜や吸着分子膜等で表面が被覆されており、その潤滑作用により摩耗が低減する）、0.01よりも小さければ流体摩擦（表面粗さより厚い流体によって2つの物体間が完全に隔てられており、摩擦や損傷は非常に小さい）の状態にあるといわれています。

文献や資料で様々な材料の組み合わせにおける摩擦係数の測定値を見かけます。文献値は参考にはなりますが、摩擦係数は材料で決まる定数ではありません。摩擦係数の値は温度や湿度、荷重やすべり速度などの測定条件、サンプルの形状、表面粗さ、表面の酸化や汚れの付着、潤滑剤や滑り止め剤の有無などの要因によって大幅に変化します。つまり、ある摩擦面における摩擦係数を知るにはほとんどの場合、実際に測定して確認する必要があります。

摩擦、摩耗を調べる装置の一つとして当所では表面性試験機（新東科学（株）製）を使用しています。本装置では平板状のサンプルにシートやボールなどの形状のサンプルを接触させ、垂直荷重をかけた状態で一定の速度で相対移動させることで試験を行います。図1に樹脂サンプルの測定データの例を示します。摩擦力は静摩擦力と動摩擦力に区別され、前者はサンプルの相対移動を開始した直後にみられる摩擦力の最大ピーク値を指します。また、後者は移動が持続している間の摩擦力を指し、接触面の状態を反映して変動します。

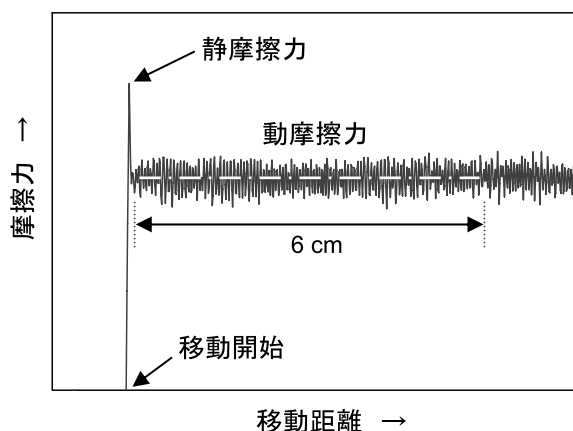


図1 樹脂の摩擦測定データ例

JIS K7125 プラスチックフィルム及びシートの摩擦係数試験方法では図に示したように摩擦力の最大ピーク値から静摩擦係数を、ピーク以降から6 cm移動する間の摩擦力の平均から動摩擦係数を求めると規定されています。

当所では表面性試験機を樹脂、紙、金属、皮膜などの摩擦試験に利用しているほか、安定した摩擦低減効果が得られる表面処理技術の開発にも活用しています。本試験機では各種治具が揃っておりますので、面接触、線接触、点接触、ころがりでの摩擦試験が可能です。その他、針を用いる引っかかり試験、研磨材を往復運動させる摩耗試験など多くの試験にも対応しています。

JIS規格で摩擦係数の求め方が規定されているものは数種類しかありません。これは前述のように摩擦は数多くの因子の影響を受けるために規格化が難しいためといわれています。摩擦、摩耗の測定にあたっては実際に使用される環境を考慮して各々の目的にあった試験方法を採用することになります。また、再現性の良好な測定データを得るためにはサンプルの作製方法や取扱い、測定条件などを留意する必要があります。試験方法についての相談ならびに試験機の操作方法を含めた技術指導を行っておりますので、ご関心がありましたらお問い合わせください。

（資源循環研究室 山口 浩一）

TEL (052) 654-9898

技術支援

工業研究所活用事例

当所は、地域に根ざした頼りがいのある中核研究機関を目指すとともに、積極的に技術開発をしようとする企業の皆様とそれぞれのオンリーワン技術の開発に取り組んでいます。

お気軽に当所をご利用いただく参考として、過去に技術支援した例を紹介します。

試験目的の共有と技術支援（ばね製品の設計事例より） 業種：機械・金属 目的：製品開発 問合せ先 機械システム研究室 （052-654-9861）	素材の弾性率を調べてほしいと、種々のばね鋼を持ち込まれ、引張り試験を行いました。結果は依頼者の予想に反して、ほぼ同じになりました。試験後、依頼者が相談に来られ、同じ鋼素材では微量添加元素が異なっても、理論的に弾性率に影響を与えないことを説明しました。こちらからも用途や目的を詳細にお聞きし、初めて椅子背もたれの反発力を上げることを目的としていることがわかりました。そこでばねの断面形状や巻き数（線の曲率）を変えて、反発力を大きくすることが有効であることを説明し、素材とは別の観点からも検討をお願いしました。その後、改良した製品のばね特性を調べ、ばねの設計にその結果を生かすことにより、新製品が完成しました。 試験結果は実は試験前に予想されたことでしたが、十分に目的を聞かなかったことで回り道になりました。情報共有が多いほど、問題解決も早くなります。
塩化ビニル製カバー表面に発生した黒ずみ 業種：化学 目的：原因調査 問合せ先 材料応用化学研究室 （052-654-9855）	塩化ビニル製カバー表面に発生した黒ずみを調べたいとの相談がありました。この塩化ビニル製品中には鉛が含まれています。相談者の話では、過去に温泉地で使用された時に同様な黒ずみが発生したということでした。今回も使用されていた場所がトイレ近辺であったことより、微量な硫化水素が塩化ビニル中の鉛と反応して硫化鉛が生じたことによる黒ずみではないかと推定しました。それを科学的データで説明するために、蛍光X線分析やXPSにより分析したところ、鉛は検出されましたが、硫黄は微量であるため検出できませんでした。そこで、希硝酸で変色部をふき取ることにより硫化水素の発生があるかどうかを調べることにしました。その結果、硫化水素特有の卵の腐乱臭がし、硫黄の存在を確認することができました。このように機器分析では検出が困難な微量元素を簡単な化学反応を用いた試験により確認できることがあります。
電機製品の騒音レベル測定 業種：電機・電子 目的：トラブル対策 問合せ先 電子計測研究室 （052-654-9927）	自社の製品について騒音が大きいとの指摘が客先からあり、社内で当該製品と正常品の騒音レベルを騒音計で測定してみたが明確な差が確認できないとの相談を受けました。 騒音の測定においては、測定対象音とそれ以外の音（暗騒音）の差に注意する必要があり、両者の差が小さい場合は正確な測定が期待できません。相談の事例では測定対象音のレベルが低く、相談者の測定環境において暗騒音とのレベル差を十分に確保することが困難であるとわかりましたので、当所の簡易無響室での測定を提案しました。無響室は、音が反射しないように壁・天井を吸音性に仕上げた音響実験室で、暗騒音レベルが低く、音の理想的な伝播がほぼ実現されており、より正確な騒音の測定が可能です。本事例においても簡易無響室内で当該製品と正常品の騒音レベルを測定することにより、両者の差を定量的に把握することができました。