



月刊名工研

No.760

2015 年 9 月 1 日 発刊

※NMIRI : Nagoya Municipal Industrial Research Institute

とびっくす

- 【活 用 事 例】・技術相談(放熱材料の熱伝導率測定)
 - ・技術相談(電気音響変換器の特性比較)
 - ・依頼試験(発泡プラスチックの断面と気泡径)
- 【技 術 紹 介】・マイクロ波・ミリ波の電磁波センシング
- 【お 知 ら せ】・環境デーなごや 2015
 - ・技術講演会
 - ・中小企業技術者研修

【活用事例】

技術相談 (放熱材料の熱伝導率測定)

近年、電子技術の高性能化による熱の問題が多く発生しています。それらを解決するために、放熱材の開発や、熱設計が必須となっています。その際、重要になるのが熱伝導率 ($W/(m \cdot K)$) という物性値です。当所にも熱伝導率測定に関する問い合わせを多数いただいています。特に多いのは、樹脂材料に熱伝導率の高いフィラーを添加した放熱材に関するものです。熱伝導率は使用したフィラーの種類や、割合、形状、充填方法などによって異なります。そのため、実際に作製した材料を測定して、熱伝導率を求める必要があります。熱伝導率は、密度(kg/m^3)・熱拡散率(m^2/s)・比熱容量 ($J/(kg \cdot K)$) を測定して求めることができます。

当所ではフラッシュ法を使用して熱拡散率や比熱容量を求めることができます。図 1 はキセノンフラッシュ装置による測定例です。

また、示差走査熱量計(DSC)を使った比熱容量

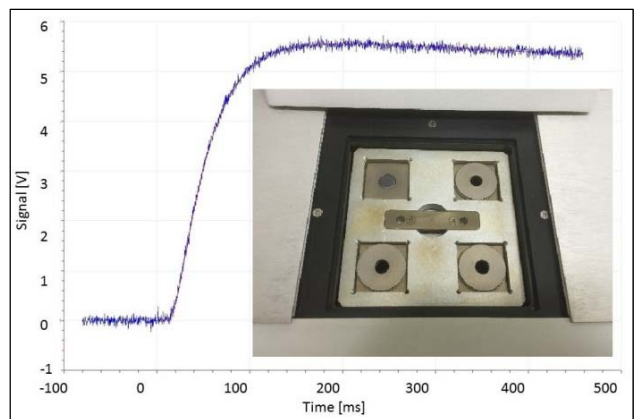


図1 キセノンフラッシュ装置にセッティングした試料と温度上昇曲線の例

の測定も行っています。

これらの装置を使用し、金属や放熱材料から断熱材まで幅広い熱伝導率を有する材料の測定が可能です。各種材料の熱物性測定のご相談がある場合は、お気軽にお尋ねください。

(計測技術研究室 間瀬 剛)

TEL (052) 654-9946

技術相談（電気音響変換器の特性比較）

コミュニケーションツールとしての利用を想定した電気音響変換器の特性比較について相談を受けました。当該変換器は、音波を固体等へ伝搬させる機能を有するもので、その構造の違いや個々のばらつきにより、伝搬させる能力がどの程度異なるのかを周波数毎に把握したいとのことでした。

詳しく伺うと、当該変換器の性能評価は専用の装置を使えば正確に行えることが分かりました。しかし同装置を使った測定は設備の関係で残念ながら当所では実施が困難でした。

音波を空气中に放射する一般的なスピーカの場合、音圧-周波数特性は、例えばJIS規格では無響室内で測定された基準軸上1mの音圧レベルとして規定されますが、当該変換器の場合音波を固体中へ伝搬させるものであるため、スピーカのような測定方法は採用できません。そこで変換器を取り付けるための器具を相談者に作製して頂き、その

器具から放射される音圧レベルを測定することで、特定の条件下での相対的な比較を試みることにしました。即ち当所簡易無響室内に同器具を設置し、音響信号の周波数を変えながら変換器に印加し、その際器具から発生する音を一定距離で測定するというものです。なお無響室は音の反射が少なくないように壁や天井等を吸音性に仕上げた音響実験室です。

以上のような測定により、当該変換器はその構造により、ある周波数域で音響信号を固体中へ伝搬させる能力に差があると考えられることなどが分かりました。この事例のように必ずしも規格等に沿った測定法でなくとも、特性をある程度把握できる場合もありますので、音響計測に関してお困りの場合はお気軽にお問い合わせください。

（計測技術研究室 奥村 陽三）

TEL (052) 654-9927

依頼試験（発泡プラスチックの断面と気泡径）

連続気泡の集合体である軟質ポリウレタンフォームの断面観察から気泡径、気泡分布を求めたいとの相談を受けました。軟質ポリウレタンフォームの薄片を二液型のポリエステル樹脂に埋め込み、真空中で脱泡した後、60℃に24時間以上おいて固めました。その後、サンドペーパー、バフ研磨をした面を光学顕微鏡で写真撮影したところ、スケルトン（骨格）と呼ばれる固体部と残りの90%以上である気体部が明確に区分でき、スケルトンが気体である気泡を取り囲んでおり、気泡の大きさに分布があることが分かりました。次に、二次元気泡径の分布を明らかにする目的で、多くの断面写真からデジタルにより気泡の外周の座標を読み取って気泡の面積を求め、気泡を円として気泡径を算出しました。そして、直径0.15mm間隔で気泡の大きさの分類を行って気泡個数分布を明らかにし、それぞれの区間の気泡面積の合計を全体の気泡面積で割った割合を面積分率として、面積分率分布を計算

しました。気泡分布は三角形分布を示し、ピークは気泡径の大きい方へ少しよっていることがわかりました。

切断円からの気泡の径を平均した平均気泡径、気泡の面積の合計を気泡個数の合計で割った気泡の平均面積から気泡径を算出した面積平均気泡径、及び面積分率を気泡径の小さい方から累積していき、累積面積分率が50%になる時の気泡径である面積分率中央値によって気泡径を求めると、平均気泡径、面積平均気泡径、面積分率中央値の順に大きくなり、最大で0.1mmの違いがあることがわかりました。以上のように気泡断面から気泡分布、気泡径が明らかになり、他の物性値との比較を行うことができました。連続気泡の発泡プラスチックに関して、当研究室にお気軽にご相談ください。

（計測技術研究室 足立 廣正）

TEL (052) 654-9864

【技術紹介】

マイクロ波・ミリ波の電磁波センシング

電磁波の中でも波長が $100\mu\text{m}$ 以上（周波数が 3THz 以下）の電波は、通信を支える重要な技術として1800年代から研究開発が進められ、今では高速情報伝送や宇宙空間への通信も可能となっています。1900年初頭からは、反射波を利用したレーダー応用が開発テーマに加わり、現在ではミリ波が自動車の衝突防止センサーとして身近に使われています。ここでは、マイクロ波とミリ波について、その応用を紹介します。

マイクロ波は波長が $1\sim 10\text{cm}$ （周波数が 3GHz から 30GHz ）で直進性を持っているので、固定の中継回線、衛星通信、衛星放送や無線LANに利用されています。電子レンジや携帯電話は 2GHz 付近の極超短波（ 300MHz から 3GHz ）の電波を用います。広義のマイクロ波では、波長で $1\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ （周波数が 300MHz から 3THz 以下）の電波を指すこともあり、これらもマイクロ波と言われることもあります。

一方、ミリ波は波長が $1\text{mm}\sim 10\text{mm}$ （周波数が 30GHz から 300GHz ）でマイクロ波よりも強い直進性を持っているため、大容量通信に適していますが、悪天候時には雨や霧による影響を強く受けるため近距離通信への応用が進められています。欧米では 60GHz 帯が近距離無線通信ネットワークに割り当てられ、家庭内での映像伝送やセキュリティ応用が検討されています。また、自動車衝突防止レーダー等に利用され、我が国では 60GHz 帯と 76GHz 帯で車載用ミリ波レーダーの法制化が検討されています。さらに、ミリ波発振器や検出器の開発が進み、システム化が容易になってきたので、イメージング応用が研究されています。可視光に比べてミリ波は透過性があるので、実際に視認できない環境でもイメージングが可能です。例えば火炎や煙を透過するので、火災現場でのイメージングセンシングに使えます。封筒や衣類など

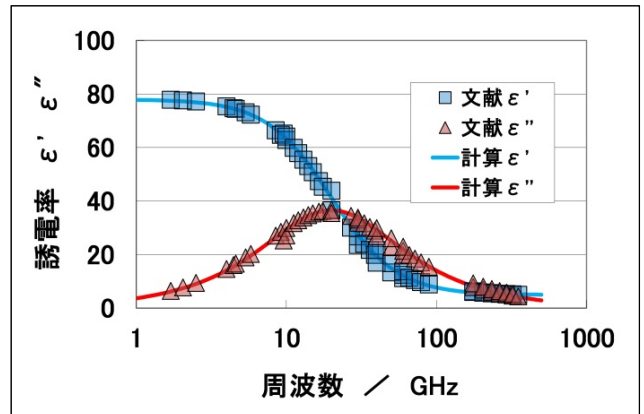


図1 水の複素誘電率の実測値と計算値

も透過するので、セキュリティ対策に応用し、熱輻射によって物体から放射されるミリ波を受信して、薬物や爆発物、銃器などを検出することができます。波長が短いため、空間分解能を小さくすることができる点も利点です。イメージングでは熱輻射のミリ波領域を受信するパッシブ方式と、ミリ波を対象物に照射して反射波を受信するアクティブ方式の両者が、用途に応じて検討されています。

当所においては、マイクロ波を用いた水溶液評価や、路面の検出システム、ミリ波を用いた樹脂の品質評価の研究を行っています。通信やレーダー応用とは異なり、電磁波と物質の相互作用を利用した物性測定の領域です。

水と電磁波の相互作用は誘電率を用いて理解できます。図1は複素誘電率の実測値（文献値）と、当所で行った分子構造を考慮した計算値です。両者は一致しており、計算モデルの正しさを示しています。これを基に各種の水溶液との相互作用を予測しながら、センシングへの応用研究を行っています。

（プロジェクト推進室 宮田 康史）

TEL (052) 654-9939

【お知らせ】

■環境デーなごや 2015

楽しみながら環境について考える「環境デーなごや」は、2000年から毎年行われています。今年の中央行事は「つながる人の輪 つなげる取り組み」をサブテーマに、9月19日（土）10:00～16:00 久屋大通公園で開催されます。

詳しくは環境デーなごやウェブサイト (<http://kankyoday.com/>) をご覧ください。

■技術講演会を開催します

・名古屋テキスタイル研究会(講演会)

平成27年10月5日（月） 13:30～16:50 名古屋市工業研究所 第1会議室

1. 「人工皮革の歴史と加工技術(製造方法～水系人工皮革)」

講師：(株)クラレ クラリーノ生産加工管理部 次長 芦田哲哉氏

2. 「特定芳香族アミン類の規制と取扱い絵表示の改訂について」

講師：(一財)ケケン試験認証センター 試験技術ラボラトリー 田中裕也氏

中部事業所 試験課長 加藤智広氏

申込み、詳細はこちらをご覧ください。<http://www.nmri.city.nagoya.jp/seminar/pdf/136.pdf>

■中小企業技術者研修

近く開講される(公財)名古屋産業振興公社の中小企業技術者研修についてお知らせします。

(会場:名古屋市工業研究所内)

研 修 名	研 修 内 容	期 間	定員	受講料 (税込)
金 属 材 料 技 術	鉄鋼・非鉄金属材料及び各種金属加工法に関する講義と金属組織及び各種材料試験の実習	10月～12月 木曜 42時間	10名	53,460円
中級電子回路技術	電子機器設計に必要なデジタル、電源、電力制御、高周波などの応用回路技術を習得する実習中心の研修	11月～3月 火曜 96時間	15名	59,400円
表面機能化技術	めっきを中心とした表面の高機能化及び関連技術の講義と実習。並びに最新の技術動向	11月～2月 金曜 90時間	10名	59,400円

申込み、問合せは下記へお願いします。

(公財)名古屋産業振興公社 工業技術振興部 ものづくり人材育成課

http://www.nipc.or.jp/kougyou/p_training/lecture.html

TEL 052-654-1653 FAX 052-661-0158

(編集・発行)

名古屋市工業研究所

〒456-0058 名古屋市熱田区六番三丁目4番41号

電話: 052-661-3161 FAX: 052-654-6788

URL: <http://www.nmri.city.nagoya.jp> E-mail: kikaku@nmri.city.nagoya.jp