



月刊名工研

No.769

2016 年 6 月 1 日発行

※NMIRI : Nagoya Municipal Industrial Research Institute

とびっくす

- 【依頼試験】 緩衝材の衝撃特性試験
- 【技術相談】 音圧レベルと音響パワーレベルの関係
- 【技術紹介】 比熱容量の測定
拡張収縮法による濡れ性の評価
- 【お知らせ】 第 4 期中期目標・計画を策定しました。



【依頼試験】

緩衝材の衝撃特性試験

衝撃を緩和させる緩衝材の素材について、様々な機能付与されたものが開発されています。その中でも発泡ウレタンに導電性を付与したものについて相談がありました。内容的には衝撃によりウレタンの導電性がどのように変化するかを検証したいというものでした。そこで、加速度センサを取り付けた導体のおもりを、定電圧電源、電圧測定レコーダ、導電性ウレタンの順につなぎ、既定高さからウレタン上に自由落下させて衝撃性と導電性を同時に測定するという方法を提案しました。測定結果の一例を図 1 に示します。おもりに対する衝撃の大きさは加速度で表示しています。一方、導電性はウレタンの内部抵抗による電圧降下後の電圧で表示しています。この例の場合、衝撃が大きいほどウレタンの導電性が高くなることが示されています。

今回の測定方法により、ウレタンの材質やカーボン濃度を変えながらデータを収集することで、

今後の製品化に向けて有益なデータを供給することができました。

このように、単なる衝撃測定だけではなく、ほかの測定も連動させたい試験などございましたらお問い合わせください。

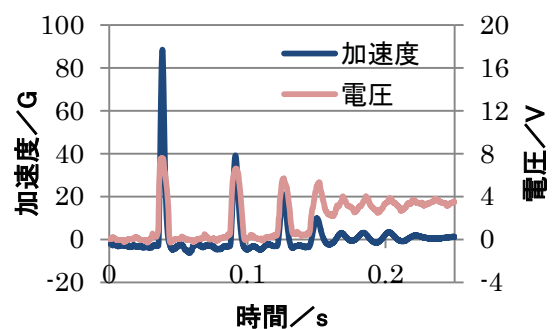


図 1 導電性ウレタンの衝撃測定例

(計測技術研究室 奥田 崇之)

TEL(052)654-9883

【技術相談】

音圧レベルと音響パワーレベルの関係

製品から発せられる音の音圧レベル(L_p)と音響パワーレベル(L_w)はどのような関係にあるか、相互に変換は可能か、との相談を受けました。

騒音レベル(A特性の周波数的重みづけをして測定した L_p)は、その測定が容易であるなどの理由から騒音の表示や評価のための指標として従来から用いられています。しかし指向性(音波の放射の特性が方向により相違すること)を有する音源の場合、騒音レベルは測定位置により変化するので騒音を必ずしも適切に評価できるとは限りません。これに対し音響パワーは音源から1秒間に放射される音の全エネルギー量であり、 L_w は音源固有の絶対量で音源からの距離や測定位置には依存しません。

以上のことから分かるように L_p と L_w の関係を一般的に求めることはできません。しかし音源に指向性がなく全方向に一樣に音を放射していると見な

せる場合は可能であり、空気中では通常、 L_p と音の強さ(単位面積を通過する1秒当たりのエネルギー)のレベルの数値がほぼ等しいことから両者の関係を求めることができます。例えば自由音場(均質媒質中で境界の影響を無視できる音場)では次式で表されます。

$$L_p = L_w - 20 \log_{10} r - 11 \quad [\text{dB}]$$

ここで r は音源からの距離[m]です。この関係はA特性の周波数的重みづけをして測定した場合にも成立します。

このような関係式を用いて、相談者は一部の製品の仕様書に記載されていた L_w から L_p を求め、音源には指向性がないとの仮定の下、全ての製品を同一の指標 L_p により比較することができました。

(計測技術研究室 奥村 陽三)

TEL (052)654-9927

【技術紹介】

比熱容量の測定

電子機器の進歩で電子部品の発熱密度が増加し、熱に関する問題が多く発生しています。熱の問題の解決には材料の熱物性を正確に把握する必要があります。比熱容量は熱伝導率($\text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)を実験的に求める過程で必須であり、また非定常の伝熱解析をする際にも不可欠な物性値です。

比熱容量測定の手法の一つとして、示差走査熱量測定(DSC)があります。測定は試料台に空容器、参照試料、測定試料を設置し、同条件で3回の測定を行います¹⁾²⁾。今回、参照試料は通常の測定で使用するサファイヤを用い、測定試料は産業技術総合研究所 計量標準センターが提供する認証標準物質(単結晶シリコン、CRM 5806-a)を使用しました。図1は測定によって得られた結果と認証値をプロットしたグラフです。両者が一致しており、精度よく比熱容量が得られていることを示しています。また、定期的に精度検証を行っており、測定

の信頼性を確保しています³⁾。

熱物性測定のご相談がありましたら、お気軽にお問い合わせください。

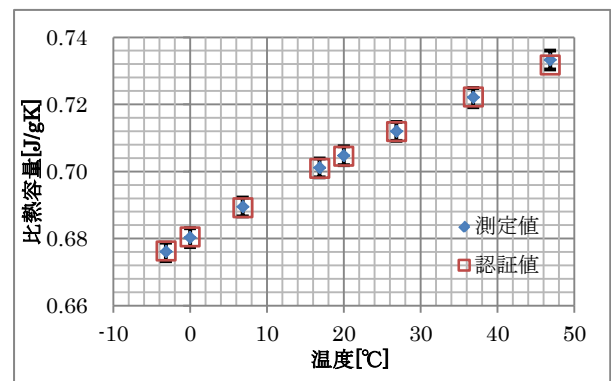


図1. 測定による値と認証値の比較

- 1) 日本工業規格 JIS K 7123
- 2) 月刊名工研 2005 年 1 月号 (No.672)
- 3) 名古屋市工業研究所 研究報告 No.93

(計測技術研究室 間瀬 剛)

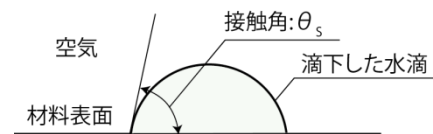
TEL (052)654-9946

【技術紹介】

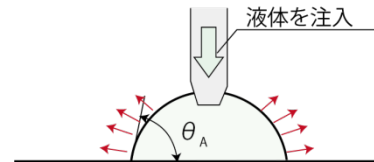
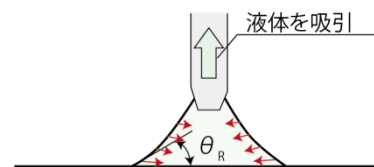
拡張収縮法による濡れ性の評価

材料の接着性や汚れの滑落性、防汚性、耐食性などの機能を定量的に評価するため、材料表面に滴下した液滴の接触角を測定することがあります。接触角とは測定したい材料表面へ、プローブとなる液体(水や油など)を滴下した際にできる液滴と材料表面がなす角で、材料のごく最表面(～数nm)の特性を反映しています。接触角の評価にはいくつかの方法がありますが、日本で多く用いられている方法はJIS R 3257などで規格化されている図1(a)の静的接触角(θ_s)を測定する方法です(JISでは静滴法)。ところが、実際に生産管理で θ_s を評価している現場からは、 θ_s がバラつき過ぎて比較ができない、あるいは、 θ_s がほとんど変わらないのに実際の機能が大きく異なる場合がある、というご相談をいただくことがあります。自動車のフロントガラスへの撥水処理で、水滴が球状になっても表面に付着したまま、なかなか滑落しないというのもその一例です。この場合は拡張収縮法により動的な濡れ性を評価すると解決できます。

拡張収縮法では、図1(b)のように、液滴にシリンジの針をさし入れたままの状態、液体を注入したり吸引したりすることで、動的接触角を測定します。動的接触角とは、液滴が濡れ広がる時に液滴と材料表面との接触線が前進する際の接触角である前進接触角(Advancing contact angle: θ_A)と、逆に液滴が収縮し接触線が後退する際の後退接触角(Receding contact angle: θ_R)によって決定されます。また、 θ_A と θ_R の差($\theta_A - \theta_R$)は接触角ヒステリシス($\Delta\theta$)と呼ばれます。この $\Delta\theta$ が小さい表面ほど、材料と液滴の相互作用が少なく、液滴がスムーズに滑落しやすい表面となります。 $\Delta\theta$ が大きいことは、すなわち図2のように液滴を材料表面に引き止める力が大きいことを示し、材料が濡れやすい表面であることがわかります。



(a) 静的接触角の測定

前進接触角(θ_A)の測定後退接触角(θ_R)の測定

(b) 拡張収縮法による測定

図1 静的・動的接触角の測定

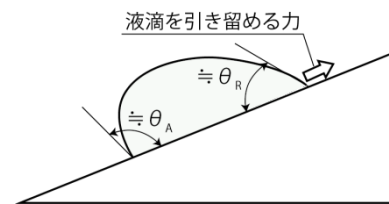


図2 接触角ヒステリシスの直観的なイメージ

θ_s がバラつく現象は、 θ_s が取りうる値の最大と最小、つまり θ_A と θ_R の間に分散している状態ですので、拡張収縮法により濡れ性を評価することで解決できます。一般に、加熱などで材料表面の特性が劣化する場合には、まず θ_R が減少し、次に θ_A が減少します。このため、初期の劣化の場合、 θ_s の分散は大きくなりますが($\Delta\theta$ の増加)、最大値は余り変化しない状態となるため、 θ_s では評価が困難な状態になります。

材料表面の処理や評価などご質問がございましたら、以下の連絡先までお問い合わせください。

(プロジェクト推進室 八木橋 信)

TEL (052) 654-9937

【お知らせ】

■第 4 期中期目標・計画(平成 28 年度～平成 32 年度)を策定しました。

当所では、中小製造業の技術支援に軸足を置く試験研究機関としての責務を果たすため、平成 17 年度より「中期目標・計画」を策定しており、目標管理型の業務運営を推進しています。このたび、外部有識者との懇談会にてご意見をいただきながら、名古屋市産業振興ビジョン 2020(*)等をふまえた目標・計画として、平成 28 年度から 5 年間を期間とする第 4 期中期目標・計画を策定しました。

(1)より密接な技術支援を目指して

～技術課題解決のきめ細やか支援～

- a.技術のワンストップ相談機能の推進
→ワンストップによる総合相談の実施
- b.課題解決力に優れたものづくり人材の育成支援
→自分で考える力を養う研修づくり
- c.地域の大学、研究機関等との連携強化
→関係機関との連携事業の実施

(2)より強力な技術支援を目指して

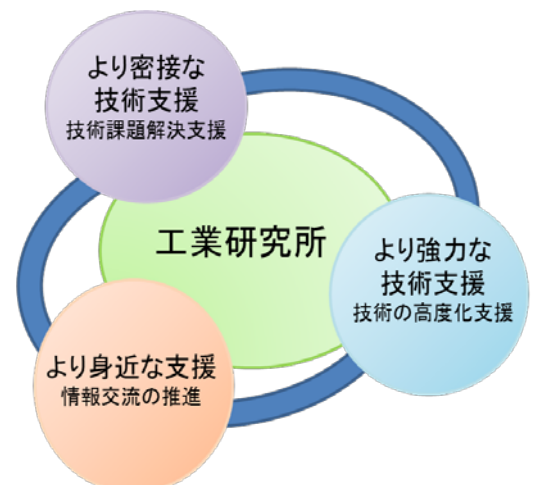
～ものづくり基盤技術力の高度化支援～

- a.「開発の見える化」と「信頼の見える化」
→試作開発と信頼性評価の支援の推進
- b.得意技術の充実と活用
→得意技術の充実と利用促進
- c.支援機能の高度化
→技術の橋渡しに対応できる人材の育成

(3)より身近な支援機関を目指して

～技術情報等の受発信の推進～

- a.企業ニーズのリサーチ力向上
→情報収集法の多様化と効率化
- b.技術情報発信の推進
→講演会・セミナーの充実



詳細は工業研究所HP (http://www.nmiri.city.nagoya.jp/plan_6.html)をご覧ください。

* 名古屋市産業振興ビジョン 2020 <http://www.city.nagoya.jp/shiminkeizai/page/0000081555.html>

(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.nmiri.city.nagoya.jp> E-mail: kikaku@nmiri.city.nagoya.jp