



名古屋市工業研究所

電子機器の熱問題を解決するための シミュレーション技術の開発

計測技術研究室では、熱・温度に関する材料物性、繊維等の軟質材料の物性、複合・積層材料の動的粘弾性などの物性評価や製品の形状・表面粗さなどの精密測定を行っています。また、機器から発生する音響・振動の測定やモーダル解析による機械振動の可視化、緩衝材の衝撃測定などの機械計測を行っています。（2、3 ページに事例や研究成果を紹介。）ここでは、熱・温度に関する材料物性評価の一例として、中部エレクトロニクス振興会との共同研究についてご紹介致します。

近年では、シミュレーションを用いた熱対策技術、いわゆる熱設計を製品開発に活用する事例が増えています。部品を忠実に再現した詳細なモデルを用いれば計算精度は上がりますが、計算規模が膨大になるため、解析モデルの簡略化が必要になります。本共同研究では、これまでにICやトランジスタ、プリント基板等の簡略化に関する研究を行ってきました¹⁾。また、現在は、電子機器の熱設計において重要な要素となっている電源部分に焦点を絞り、パワーデバイスやコイルといった自己発熱する部品の簡易化についての検討を行っています。

インバータ回路で用いられているトロイダルコイルでは、実験によって得られる温度上昇と発熱

量から求められる「対流・放射熱抵抗」によって、コイルの平均的な温度を求めることができます。一方、基板やヒートシンクなどへの放熱によってコイル内の温度分布が大きい場合には、対流・放射熱抵抗に加えて、コアと巻線を含めた「コイル自身の熱抵抗」が必要になります。

コイル内の伝熱経路は、①巻線によるもの、②巻線及び巻線間の空気層によるもの、③コアによるものの3つの経路に分離できます。ここでは、巻線ならびにコアの形状、配置、熱伝導率から、各経路の熱抵抗を導出し、これらを合成してコイルの熱抵抗を算出する方法を用いました。その結果、コイルの外形のみをモデル化した簡単なモデルにこの熱抵抗を適用することによって、温度分布を導出できることが明らかになりました。今後は、実際の製品での検証を進めて行く予定です。

本研究にご興味をお持ちの方は、共同研究へのご参加をお願い致します。

- 1) 中部エレクトロニクス振興会、名古屋市工業研究所：電子機器の熱設計に関する研究
～シミュレーションモデルの簡略化に関する検討Ⅱ～（2011）。

（計測技術研究室 高橋 文明）

TEL (052)654-9928

試験紹介

吸音材の音響特性試験

当所では、垂直入射型の吸音率と音響透過損失の測定装置を導入しています。垂直入射型は、測定条件がやや特殊ですが、試験体が小さいため、研究開発の初期段階で効率良く測定を行うことができます。ここでは実際にポリエステル繊維の綿を測定した事例についてご紹介します。

測定では周波数範囲により、太さの異なる2つ～3つの管を使用しています。ポリエステル綿は表1に示す2種類で、厚さや密度が異なり、試料Bについてはボード状に圧縮されています。

図1に示すとおり、吸音率は周波数によって変化しますが、どちらも吸音率が最も高くなる周波数においては1に近づいており、非常に良い性能を持っていることがわかります。試料Aではピークの位置が2kHz付近となっていますが、試料Bでは10kHz付近となっています。これは試料厚さと音の波長に關係しており、音の入射面と試料背後にある反射面との距離が大きいほど、一般に吸音率のピークは低周波数側に寄ってくるのですが、この結果からも読み取れます。

次に同測定装置で音響透過損失を測定しました。音響透過損失とは、材料を通過する際に、音のエネルギーの伝達量がどれほど抑えられたかを表した量で、高いほど遮音性が良いことになります。

ポリエステル綿は通気性のある材料のため、質量則による簡便な予測ができず、高い数値も期待できませんが、測定してみると、図2の通り、若干の遮音性があることが確認できました。本事例では、密度は小さいものの厚みのある試料Aの方が良い結果となっています。

今回は比較的通気性の良い材料を測定しました。音響透過損失の測定では、試験体の設置が非常に難しく、隙間があってははいけません。一方しっかり固定してしまうと、素材によっては板振動を起こし、試験体の設置条件に大きく影響を受けたデータしか得られません。従って本装置では、一

般的な吸音材のように、ある程度の通気性を持つ材料は測定できますが、遮音材のようなものは苦手で、特に樹脂板のようなものは、測定しても有用なデータが得られないことが多く、注意が必要となります。

当所では吸音率や音響透過損失など、音に関する測定を行っています。ご相談等ありましたらお気軽にお問い合わせ下さい。

表1 測定試料

	素材	かさ密度 (kg/m ³)	厚さ (mm)
試料A	ポリエステル綿	30	50
試料B	ポリエステル綿	130	7

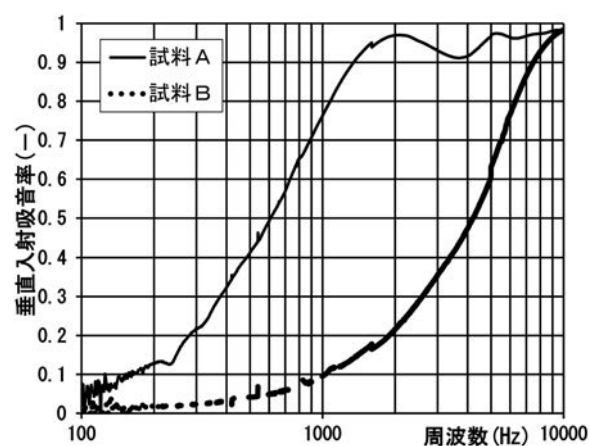


図1 垂直入射吸音率測定結果

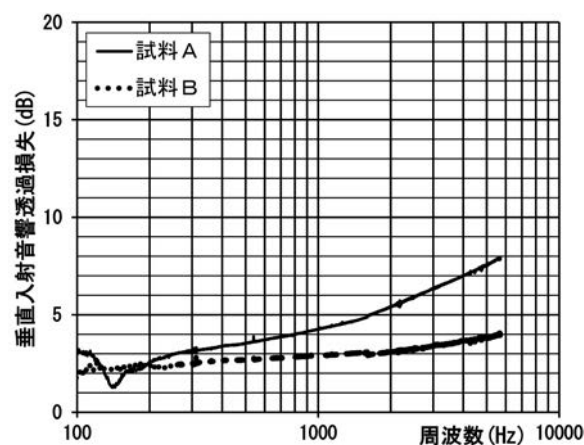


図2 垂直入射音響透過損失測定結果

(計測技術研究室 山内 健慈)

TEL (052)654-9877

研究紹介

溶接ビード外観評価技術

当所では平成23～25年度までの3年間、溶接ビード外観を客観的かつ定量的に評価するシステムの開発を目指して、一般社団法人愛知県溶接協会および業界団体と共同研究を行いました。以下にその内容をご紹介します。

溶接部の最も簡便な評価方法は非破壊検査に分類される外観検査です。しかし、この外観検査は溶接部の良否を目視で判断しているため、評価者の主観や経験に影響される可能性があり、客観的な評価は困難であると考えられます。そこで、同協会では、個人差を無くした客観的な評価を行うために「溶接ビード外観評価システム」を試作しました。この評価システムは、レーザー計測機による溶接ビード外観形状測定部と、測定された溶接ビード外観形状データを処理し、各項目について溶接ビードを評価するソフトウェア部から構成されています。

本研究では、熟練した評価者による外観検査と評価システムによる評価の相関を確認し、評価精度の向上を目指しました。本共同研究の主な成果は以下のようです。

1. スパッタやスラグなど溶接部表面に存在する不要な凹凸や計測機器からのノイズが、評価結果に影響を及ぼすことが分かりました。そこで、これらのノイズを形状データから除去するプログラムを開発しました。これにより、評価精度が向上しました。
2. 評価ソフトウェアの評価項目の一つにアンダーカットがあります。アンダーカットとは溶接して生じた母材と溶接ビード間の溝のことです。本研究では、改訂された審査基準に沿ってアンダーカット評価ができるソフトウェアを開発しました(図1)。
3. アンダーカットについて、外観検査と評価システムによる評価との相関を確認しました。その結果、一部の評価区分において、外観検査に近い評

価値を示すことが可能であることが分かりました。

最後に、本研究を紹介するため、平成25年10月12～13日、新日鐵住金株式会社名古屋製鐵所で開催された平成25年度第59回全国溶接技術競技会に評価システムを出展しました(写真1)。当日は競技会参加者など多くの方に見学いただき、出展ブースは盛況でした。見学者からは外観検査の問題点を指摘し客観的な評価を望む意見や、溶接技術競技会への導入を期待する意見をいただきました。本研究成果が、溶接評価技術の向上につながることを期待します。

図1 アンダーカット評価画面



写真1 評価システム出展ブースの様子

<参考文献>

毛利、「溶接ビード外観評価の自動化への取り組み」、月刊名工研・技術情報、No. 720、p. 3 (平成23年10月号)

(計測技術研究室 山田 博行)

TEL (052)654-9870

お知らせ

平成25年度「名古屋市工業技術グランプリ」受賞事例の紹介

名古屋市と公益財団法人名古屋産業振興公社は、当地域の中小企業の技術振興および経営の活性化を促進するため、新技術・新製品等の開発事例について表彰する名古屋市工業技術グランプリを実施しています。審査の結果、平成25年度は次のように受賞が決定し、平成26年2月14日に当所で開催された「ものづくり技術講演会」において表彰式と優秀事例開発発表会が行われました。

(1)名古屋市長賞

- ・環境を配慮したメッキ代替金属調成形体
／(株)槌屋

(2)名古屋市工業研究所長賞（2点 順不同）

- ・防風加工技術「スカナBB」
／(株)サカイナゴヤ
- ・制振・衝撃吸収性能を有すエラストマーフィルム・シート
／カラヤン(株)

(3)公益財団法人名古屋産業振興公社

理事長賞（3点 順不同）

- ・「住宅使用」の水道連結型スプリンクラーの開発
／前田バルブ工業(株)

- ・POWER MASTER（PME 2 型）
／(株)中央製作所

- ・純度100%炭素繊維マット製造技術及び同マットの溶接火花養生材としての用途展開
／(株)サンケン

(4)公益財団法人名古屋産業振興公社

奨励賞（2点 順不同）

- ・でんろうモジュール
／(有)ウイル電子
- ・保管・移動・汚染地に適した放射性遮蔽材
／(株)JAT

工業研究所成果事例集等の発行

工業研究所の成果事例や利用方法をまとめたガイドブック等を冊子として発行しました。是非、ご活用下さい。

- (1)工業研究所成果事例集
- (2)工業研究所活用事例集
- (3)工業研究所特許シーズ集

(4)工業研究所利用ガイドブック

(5)一般向けパンフレット

各冊子は下記からダウンロードできます。

http://www.nmiri.city.nagoya.jp/nmiri_5.html

「CFRP成形加工に関する技術講演会」開催報告

平成26年2月19日に工業研究所のホールにおいて、射出成形を中心とした炭素繊維強化プラスチック（CFRP）の成形加工技術とCAEについての講演会を開催しました。当初の定員100名を大きく超える203名の参加があり、企業の方々の関心の深さをうかがい知ることができました。



写真 講演の様子