



月刊名工研

No.870

2024年11月1日発行

※NMIRI : Nagoya Municipal Industrial Research Institute

とぴっくす

- 【巻頭言】 喫緊の温暖化対策と工業研究所の役割
- 【研究室紹介】 計測技術研究室の紹介
- 【技術紹介】
 - ・人工知能を使った異常検知の研究
 - ・振動減衰特性の周波数依存性
 - ・設備・機器の不具合調査と計測
- 【お知らせ】
 - ・令和6年度中部公設試験研究機関研究者表彰を受賞して
 - ・脱炭素に資する技術に関する講演会・セミナー



喫緊の温暖化対策と工業研究所の役割

副所長 野田 浩行

今年の夏は非常に厳しい暑さで、また、とても長い夏でした。10月になっても30℃を超える真夏日を観測するなど、以前に比べても明らかに厳しく、長くなったと感じています。その原因は、もはや言うまでもないかもしれませんが、温室効果ガスの増加に伴う地球温暖化の進行と言われています。

地球温暖化対策への取り組みは、もはや避けては通れません。企業活動を行う上では、その取り組みはもはや義務であり、そうしないと、将来にわたって人類が生存できる環境を維持することが困難になる恐れもあります。多くのみなさまは、既にご理解いただいていることとは思いますが・・・。

さて、工業研究所では、「脱炭素」に資する様々な技術支援事業を、令和4年度から実施しています。令和4年度より「脱炭素に資するプラスチック利用技術の開発及び情報発信」、令和5年度より「脱炭素に資する複合素材リサイクル技術支援及び情報発信」、そして、令和6年度より「脱炭素に資する省電力電子機器の開発支援及び情報発信」事業に取り組んでいます。

脱炭素・カーボンニュートラルについてご興味のある企業の方は、まずは工業研究所へご連絡をいただき、ご相談をいただければと思います。企業の状況や事業内容に応じて、様々な観点から脱炭素に向けた技術的な相談への対応・支援を行うことを通じて、具体的にお役に立てればと思っております。

ところで、工業研究所では、企業のみなさまから毎年2万件以上の技術相談や、4万件以上の依頼試験などを承っております。例えば、「新素材の強度を調べたい」、「製品の故障箇所を調べたい」、「試作品の耐久性を調べたい」、「防音材の音響特性を調べたい」など、企業のみなさまが日頃の事業活動から発生する様々な疑問や課題に対して、気軽に相談できる公設試験研究機関としてご活用いただいています。

今後とも、急速に進展する新技術の動向を的確に把握しながら、皆様からの様々なご要望・ご相談に応じて、的確に支援を行ってまいりたいと思っております。そのために職員一同、一生懸命頑張っております。これからも、ぜひ工業研究所をご利用いただきますよう、よろしくお願い申し上げます。

【研究室紹介】

計測技術研究室の紹介

当室では「機械・物性の計測及びその応用」、「音響・振動の計測」を技術の柱として中小企業等への技術支援を行っています。担当する主な内容を以下に示します。

【機械・物性の計測及びその応用関連】

・高速引張試験による材料の機械特性評価

各種材料の高速変形時の機械特性を評価できます。高速度カメラによる撮影からデジタル画像相関法(DIC)による面的なひずみ計測も可能です。

・大型製品の温湿度試験

温度／湿度の変化によって生ずる材料の形状変化や機械製品等の機能変化を試験できます。

・AIを用いた異常検知手法(本頁下に掲載)

産業用機器の故障予測・予防保全について、AIによる機器診断に組みたい企業への技術支援を行います。

・製品の不具合調査(次頁に掲載)

各種製品の不具合に対応する過程で様々な計測技術を応用し、不具合の原因調査を行います。

その他、金属等の熱物性計測や電池材料開発における物性計測の相談も行っています。

【音響・振動の計測関連】

・吸遮音材の吸音率／音響透過損失測定

実験室法(ランダム入射条件)と音響管法(垂直入射条件)の両測定手法により、材料から実製品までの防音性能を評価できます。

・制振材の損失係数測定(次頁に掲載)

片持ちはり法及び中央加振法が可能で、素材の制振性能を評価します。試験温度を変えて測定することも可能です。

・簡易無響室の利用

音が反射ないように壁・天井・床に吸音材を張り巡らした音響実験室です。製品・部品からの騒音測定等に利用できます。

ご興味のある方はお気軽にご相談ください。

(計測技術研究室 山田 博行)

TEL(052)654-9874

【技術紹介】

人工知能を使った異常検知の研究

近年、人工知能(AI)は目覚ましい進歩を遂げており、中でもAIを活用した産業用機器の異常検知に注目が集まっています。そこで当所で実施した、オートエンコーダを用いた直動機構の異常検知について紹介します。

オートエンコーダは教師なし学習と呼ばれるAIの一種です。対象とする機器の正常動作におけるデータのみでAIの学習が可能であり、学習時点で異常時のデータを持っていない場合でも利用可能なため幅広い応用が期待されています。

本研究では、ボールねじ及びリニアガイドから構成される直動機構を測定対象とし(図1)、機械の状態を監視するため音響センサ(マイク)及び加速度センサを使用しました。最初に正常状態でのデータを測定し、次に異常状態として軸ずれ(0.1~1.0mm程度)が発生した場合でのデータ測定を行いました。その結果、音響センサ及び加速度セン

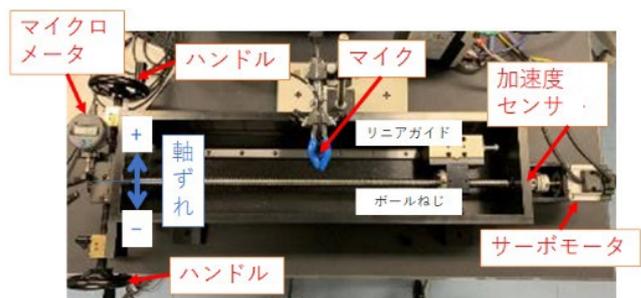


図1 測定に使用した直動機構

サのどちらも0.1mmの軸ずれに対して、軸ずれの異常を検出する能力を有していることがわかりました。

異常の検出には音や加速度の他にも様々なセンサを利用することができます。AIを用いた異常検知に興味のある方はぜひお問い合わせください。

(計測技術研究室 間瀬 剛)

TEL(052)654-9946

振動減衰特性の周波数依存性

損失係数測定装置では材料の振動減衰性を表す**損失係数**を測定することができます。当所では片持ちはり法と中央加振法のどちらの試験方法にも対応が可能で、鋼板に制振材を貼付した複合はりなどの測定によくご利用いただいています。

部材の振動を抑えるための制振材には高分子材料が使われることが多く、一般に温度と周波数により特性が大きく変化します。そのため損失係数測定装置では恒温槽を使い $-40^{\circ}\text{C}\sim 180^{\circ}\text{C}$ (中央加振法は 100°C まで)の範囲で測定対象の温度を変えて減衰特性の変化を調べることが可能です。

周波数特性については、複数の振動モードの測定から調べることができます。測定は短冊状の試験片を定常加振して実施しますが、加振時には曲げ共振がいくつか励起されるため、各曲げモードの共振周波数において結果を得ることができます。

また、共振周波数は試験片長さの二乗に反比例することから、試験片の長さを変えることでも対応

ができます。例えば片持ちはり法では片端が固定端となるモードを励起しますが、中央加振法では試験片の中央が固定端に相当するモードが励起されます。そのため試験片の有効長が同じであれば中央加振法では約半分の長さとしてより高い周波数での測定ができます。図1は同一の試験片を使って二つの測定方法で測定した結果です。両者の結果は高次モードでよく一致しています。

当所では損失係数の測定依頼を受け付けております。ぜひお気軽にお問い合わせください。

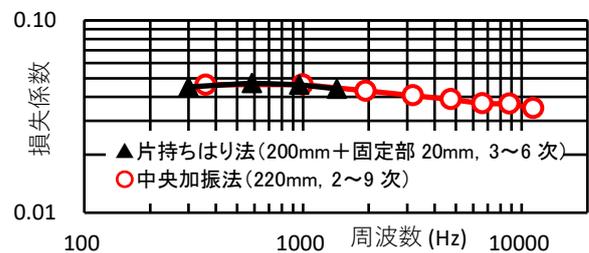


図1 複合はりの損失係数測定例

(計測技術研究室 山内 健慈)

TEL(052)654-9877

設備・機器の不具合調査と計測

当所には生産設備や各種機器類の不具合、破損に関するご相談が持ち込まれます。当事者としてはすぐに対策を取る必要がありますから、想定される原因について第三者の見解を要請される場合がほとんどです。設計者は当然ながら負荷を考慮し壊れないように設計しているので、もちろん「壊れるはずはない」というお立場です。

私たちはその設備や機器についてまずはできるかぎり状況を把握しようと努めます。原因の考察に際しては部外者として「よく知らない」ことが意外と役に立ち、中立的な視点で話を伺い原因を考えると問題点が見えてくる場合が多いです。

原因を特定するには状況の理解と共に、影響のある物理量、あるいは材料の性質などを知る必要も出てきます。そのときは当所の計測器や分析装置を使って測定・分析を試みます。

機械が壊れた場合など、どのような破壊が起こったか、金属疲労なのか大きな力で壊れたか、材

料が脆くなるような現象は起きていないか、などを例えば軸やボルトの破断面のマクロ観察、電子顕微鏡観察により判別します。

さらに、材料の強度の確認も重要です。鉄鋼材料などでは簡易的に硬さで強度を類推することもできますが、試験片が採取できるなら引張試験を行って強度を直接調べる方法が確実です。

材料が適正かどうか疑われる場合は、金属組織や材料組成を調べることもあります。例えば、応力腐食割れという現象が疑われるときは、影響する化学物質ならびに金属種の特定制を行います。

これらの情報を総合的に判断して、不具合や破損についての私たちの見解をお伝えします。依頼者が全く想定していなかった原因を指摘し解決に至ったこともありますので、困ったことがありましたら一度ご相談ください。

(計測技術研究室 夏目 勝之)

TEL(052)654-9870

【お知らせ】

■令和6年度中部公設試験研究機関研究者表彰を受賞して

公益財団法人中部科学技術センターが主催する令和6年度中部公設試験研究機関研究者表彰式が愛知県産業労働センターにおいて行われ、「 π 共役化合物の合成と機能性材料への展開」の業績により、中部科学技術センター会長賞（研究功績者）を授与されました。

受賞は、 π 共役化合物の特性を生かし、エレクトロクロミック素子やトランジスタ素子などの有機デバイス向けの材料、プラスチックに蛍光特性を与える添加剤、ひずみを検出する材料といった機能性材料へと展開していったものです。有機材料は化学修飾による機能化が可能であり、多彩な材料へと展開できます。

本業績に係る研究の成果(の多く)は企業や他機関との共同研究により得られたものであり、永年に渡る研究において、共に活動していただいた多くの関係者の皆様に、この場をお借りして深く感謝を申し上げます。



(環境・有機材料研究室 林 英樹)

TEL (052) 654-9912

■脱炭素に資する技術に関する講演会・セミナー

【講演会】脱炭素時代に選ばれるために 自動車産業におけるサーキュラーエコノミー

～プラスチックリサイクルを中心に～

脱炭素に資する技術の普及事業に関連して、自動車業界におけるサーキュラーエコノミーの現状や関連技術に関する最新情報について講演いただきます。

日時:令和6年12月4日(水)

場所:名古屋市工業研究所 第2会議室(管理棟4階)

詳細は以下からダウンロードでき、申込みは右記の二次元コードも利用できます。

<https://www.nmiri.city.nagoya.jp/wp-content/uploads/2024/10/241204.pdf>



【セミナー】電気計測ソリューションセミナー

～オシロスコープ活用事例から見る測定手法～

脱炭素に資する省電力電子機器の開発に関連して、パワーデバイスやノイズ測定の手法の活用事例を紹介します。

日時:令和6年12月5日(木)

場所:名古屋市工業研究所 視聴覚室(電子技術総合センター1階)

詳細は以下からダウンロードでき、申込みは右記の二次元コードも利用できます。

<https://www.nmiri.city.nagoya.jp/wp-content/uploads/2024/10/241205.pdf>



(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: <https://www.nmiri.city.nagoya.jp> E-mail: kikaku@nmiri.city.nagoya.jp