



月刊名工研

No.866

2024年7月1日発行

※NMIRI : Nagoya Municipal Industrial Research Institute

とびっくす

- 【巻頭言】 システム技術部の取り組み
- 【研究室紹介】 情報・電子技術研究室の紹介
- 【技術紹介】
 - ・導体から絶縁体までの電気抵抗測定
 - ・高周波帯域での電子材料特性評価
 - ・外観検査環境の記録と再現について
- 【お知らせ】
 - ・「リサイクルと機器分析」ワークショップの開催
 - ・みんなのテクノひろば 2024 参加者募集
 - ・なごやサイエンスひろば in なごやサイエンスパークの開催



システム技術部の取り組み

システム技術部長 高橋 文明

平素は工業研究所をご利用くださりまして誠にありがとうございます。今年度よりシステム技術部長を務めさせていただくことになりました。どうぞよろしくお願いいたします。

システム技術部の概要と今年度の重点的な取り組みについてご紹介させていただきます。システム技術部は、製品技術研究室、生産システム研究室、情報・電子技術研究室、計測技術研究室の4研究室から成っており、機械、電気・電子、情報及びその境界領域で、当地域の中小製造業の技術的な課題の解決を目的とした支援を行っています。なお、情報・電子技術研究室の詳細は、次ページ以降に記載があります。その他の研究室につきましては、今後の月刊名工研の中で順次ご紹介させていただく予定です。

さて、令和2年10月の政府による「カーボンニュートラル宣言」以降、当地域の中小製造業にとっても脱炭素に向けた取り組みが避けて通ることのできない課題となりつつあります。一方、脱炭素への関心が高まりつつあるものの、中小製造業の多くは具体的な対応に着手できていないことも事実です。今年度システム技術部では、カーボンニュートラル時代における中小製造業の技術開発等を支援するために、臨時政策事業として「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」を実施します。本事業は、オシロスコープ及びスペクトルアナライザを導入して、省電力電子機器の開発において課題となる電磁ノイズの特性評価及び対策等を技術面から支援するとともに、電子技術に関する人材育成や講演会、セミナー等を通して、技術の普及啓発を推進するものです。令和4年度から5年度に実施した「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事業」、「脱炭素に資する複合素材リサイクルに関する技術支援及び情報発信事業」と併せて、中小製造業の皆様が脱炭素に向けた活動の一助となるよう、重点的に取り組んでまいります。

【研究室紹介】

情報・電子技術研究室の紹介

情報・電子技術研究室では、電子技術に関係するデバイス・電子機器の開発やその性能・信頼性評価、各種計測を行っています。またAI、IoT、画像処理の技術を活かした生産性向上や信頼性向上のための技術開発を支援しています。以下に主な分野とキーワードを紹介させていただきますので、お問い合わせの参考にしてください。

【電気・磁気特性】 抵抗、透磁率、インピーダンス、

B-H特性、絶縁耐力、高周波特性評価

【EMC】 耐ノイズ評価、放射ノイズ測定

【光学特性】 配光、全光束、輝度、照度、散乱、
分光、発光効率

【環境試験】 温湿度、結露サイクル、熱衝撃、
プレッシャークッカー

【AI・IoT】 深層学習、ソフトウェア、ロボット、
画像処理

【製品観察】 三次元内部観察、拡大観察、
形状測定、動作計測

次に、当室の主な取り組みをご紹介します。

＜人材育成＞

電子素子や電子回路の基礎、マイコン制御、電源回路、電力制御技術や高周波回路などの技術について、実習を中心とした研修を実施します。

＜業界団体との共同事業＞

中部エレクトロニクス振興会と「電子機器の熱シミュレーション技術に関する研究」をはじめ3件の共同事業を実施しています。

＜脱炭素に向けた技術支援の取り組み＞

本年度は、電気・電子分野における脱炭素に向けた技術支援に取り組みます。その一環としてノイズの測定・対策による信頼性向上や電力評価などのテーマに取り組みます。また必要な知識の習得を目的として電子回路技術に関する講演会や各種セミナーを開催します。

(情報・電子技術研究室 齊藤 直希)

TEL(052)654-9926

【技術紹介】

導体から絶縁体までの電気抵抗測定

主な電子部品の電気抵抗値は、一般的なデジタルマルチメータで測定できますが、導体である電気配線や絶縁体であるプラスチックの抵抗値は測定できません。このような場合には、対象に合わせて測定器を使い分ける必要があります。また、測定値である「抵抗値(単位: Ω)」と、物性値である「体積抵抗率(単位: $\Omega \cdot m$)」は区別する必要があります。「体積抵抗率」は一般に、測定した「抵抗値」から試料形状で補正して求めます。

導体試料の測定では、試料自体の抵抗値が低いため、測定器のプロブが持つ抵抗値や、プロブと試料の接点に発生する抵抗値が大きな測定誤差となります。このため、これらの誤差を無視できる、4端子法(電流印加用に2つ、試料に生じる電圧測定用に2つの計4つの端子を使用)での測定が行われます。当所にある[抵抗計\(日置電機\(株\)製 RM3545、図1\)](#)では、導体試料や金属接点などの抵抗値を測定することができます。また、棒状やワイヤー状、板状であれば体積抵抗率を求める

こともできます。

絶縁体試料の測定では、電圧を加えても試料に電流がほとんど流れないことが問題となります。このような試料には、高い電圧の印加や、微小な電流の測定が可能な測定器が用いられます。当所にある絶縁抵抗計(株)アドバンテスト製 R8340、図2)では、絶縁された端子間などの抵抗値測定の他、専用ジグを用いることで、板状試料の体積抵抗率を求めることもできます。

電気抵抗測定でお困りでしたら、お気軽にご相談ください。



図1 抵抗計



図2 絶縁抵抗計

(情報・電子技術研究室 村瀬 真)

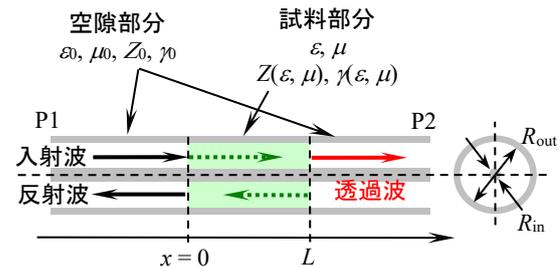
TEL(052)654-9930

高周波帯域での電子材料特性評価

当所では GHz 帯域での回路インピーダンスの他に¹⁾、誘電率 ε や透磁率 μ など材料特性の評価に関するご依頼にも対応しております。一般に GHz 帯域ではベクトルネットワークアナライザ(VNA)を用いますが、材料特性を評価する場合は試料形状や目的に応じて共振器²⁾や同軸管、導波管等を併用します。同軸管を併用する場合は連続した周波数域での特性を知ることが可能です。

試料が同軸管に挿入される場合に管内を伝わる電磁波は、試料端面で特性インピーダンス Z 及び伝搬係数 γ の不整合に起因する反射が生じます(図 1)。この状態での測定系の透過及び反射の特性から、 ε 及び μ 値を測定周波数ごとに定量することができます³⁾。

こうした結果を得るためには、試料形状の最適化や測定系の調整など幾つかの要件を伴いますが、当所ではニーズや実情に応じた最適な解決策を提案することも行っております。この分野での皆様のご利用をお待ちしております。



・電磁波伝搬特性を表す Z 及び γ 値は試料及び空隙部分の誘電率、透磁率及び同軸管寸法による。

・($x=L$ 面での反射率と透過率)

$$\text{反射率 } R_{x=L} = \frac{Z_0 - Z}{Z_0 + Z}, \quad \text{透過率 } T_{x=L} = \frac{2Z_0}{Z_0 + Z}$$

図 1. 同軸管内での電磁波伝搬(2ポート測定系)

(参考資料)

- 1)小田「月刊名工研」843号 p2(2022).
- 2)巢山「月刊名工研」852号 p2(2023).
- 3)橋本「高周波領域における材料定数測定法」(森北出版).

(情報・電子技術研究室 小田 究)

TEL(052)654-9929

外観検査環境の記録と再現について

画像処理による自動外観検査の精度は、検査プログラムと撮影環境に左右されます。近年では AI 技術の発展により検査プログラムの改善が進んでいますが、一方で撮影環境は数値化されていない場合が多いため、検証や改善が難しい状況です。そこで、当所では撮影環境の記録と再現を行うシステムの開発に取り組んでいます。

撮影環境は基本的に検査対象、カメラおよび照明から構成されます。そこで、これらの相対位置をカメラで計測できるよう、チェスボード柄と球体を持つ計測器具を作製しました(図 1)。そして、この計測器具を用いて得られた位置を検証できるよう、[協働ロボットアーム\(株\)デンソーウェーブ製 COBOTTA](#)を使用してカメラと照明の位置を自動で再現するシステムを作成しました。

システムによる撮影環境の再現性を検証するため、[モーションキャプチャ\(株\)ノビテック製 VENUS 3D](#)を使い、図 2 に示す撮影環境の再現性(位置再現前後の差)を確認しました。結果は表 1 に示す

とおりとなり、画像の見え方がほぼ変わらない程度の差に収めることができました。

今後は本システムによる計測と再現を活用して適切な撮影環境の効率的な探索を実現し、自動外観検査の精度向上を目指していきたいと考えています。ご興味のある方はお気軽にご相談ください。



図 1 計測器具

図 2 検証時の撮影環境

表 1 記録時と再現時における位置の差

機材 (計測器具との距離)	距離差の 平均[mm]	角度差の 平均[°]
カメラ (243.2mm)	0.06	0.04
照明 (579.9mm)	11.7	0.17

(情報・電子技術研究室 長坂 洋輔)

TEL(052)654-9858

【お知らせ】

■「リサイクルと機器分析」ワークショップの開催

当所では製品リサイクルの再資源化率の向上を目的として、複合素材中に含まれる有害元素等の分離、分析技術での技術支援を行っています。ワークショップでは、ICP-OES で元素分析を行う際の前処理として、難分解性の試料を溶液化するマイクロウェーブ分解技術を取り上げます。講義と実演・実習により装置の基礎ならびに様々な材料の分解・溶液化の方法について学んでいただけます。ぜひご参加ください。

日時: 令和6年8月8日(木)

場所: 名古屋市工業研究所 第1研修室(管理棟3階)

内容: マイクロウェーブ分解装置の講義と実演・実習、当所機器の紹介

詳細は以下の Web をご覧ください。

<https://www.nmiri.city.nagoya.jp/wp-content/uploads/2024/05/240808.pdf>

マイクロウェーブ分解装置については、以下の Web をご覧ください。

<https://www.nmiri.city.nagoya.jp/wp-content/uploads/2024/03/862.pdf>

■イベント「みんなのテクノひろば 2024」の参加者募集

1. 日時 令和6年8月14日(水)
2. 会場 名古屋市工業研究所
3. 参加対象 小学4年生～中学生
4. 募集締切り 令和6年7月23日(火)
5. 開催内容
 - ・AIで走る！自動運転ラジコンカーを体験しよう
 - ・色と物質の実験教室
 - ・化学の力を使って金属に絵を描こう
 - ・刻印(こくいん)でネームプレートづくり
 - ・コイルトレインをつくって「でんじゅうどう」を学ぼう
6. 申込み先・詳細

詳細については、以下の Web をご覧ください。

<https://www.nmiri.city.nagoya.jp/event-hiroba/>

申込みは、上記の Web の参加申込みから、または

右記のお申し込みフォームをご利用ください。 <https://logofom.jp/f/UvmXi>

主催: 名古屋市工業研究所
協賛: 名古屋市教育委員会
協賛: 財団法人名古屋地産地消公社

名古屋市工業研究所 一般公開
みんなのテクノひろば 2024
みんなでものづくりを体験しよう!

化学実験 金属加工 など... 他にもいろいろ!

参加無料!

日にち
2024年8月14日(水)
※事前申込制です! (詳細は裏面に)

場所
名古屋市工業研究所
〒456-0058
名古屋市熱田区六番三丁目4-41
地下鉄名港線「六番町」駅
③出口すぐ
※公共交通機関でお越しください。

◎くわしくはホームページを見てね!
名古屋市工業研究所 検索
<https://www.nmiri.city.nagoya.jp/>

※お申し込みができることがあります。ご了承ください。 052-654-6600 イベント課 受付時間: 9:00~17:00(休)

■イベント「なごやサイエンスひろば in なごやサイエンスパーク」の開催

令和6年8月3日(土)に標記の小・中学生向けイベントも志段味サイエンスパークで開催されます。詳細は以下の Web をご覧ください。

<https://www.nipc.or.jp/science/index.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: <https://www.nmiri.city.nagoya.jp> E-mail: kikaku@nmiri.city.nagoya.jp