



月刊名工研

No.843

2022年8月1日発行

※NMIRI : Nagoya Municipal Industrial Research Institute

とびっくす

- 【技術紹介】 熱設計と電磁・光特集
- ・電子機器の熱設計
 - ・MHz～GHz 帯域における回路インピーダンスの特性評価
 - ・光源の明るさ測定 ～全光束について～
- 【お知らせ】 (公財)内藤科学技術振興財団研究助成を受けて
名古屋市工業技術グランプリにご応募ください



【技術紹介】

電子機器の熱設計

近年、自動車の電動化が進められており、電子機器が多く使われるようになりました。電子部品の小型・高性能化により単位面積あたりの発熱量が高くなり、部品温度が上昇する傾向にあります。ところが、電子部品は高温に弱く、故障や短寿命化の危険があります。これらを未然に防ぐため、設計段階から温度上昇を予測し、目標温度で稼働するように放熱方法を考慮した熱設計が必要です。

電子機器は複雑な構造の部品が多数使用されており、温度上昇の予測が難しくなっています。以前は簡単な熱回路網法(熱を電気回路に置き換えた計算)がよく使用されていました。この方法は熱の流れがよく理解できるので現在でも有用ですが、昨今では熱の流れを計算する3次元熱流体解析が広く使われるようになってきました(図1)。当所では計算方法の相談、計算を実施しながら熱対策の相談等を行っています。

上昇温度を計算するには各種材料の熱物性値

と発熱量が必要になります。当所では一般的なものは市販の測定器で対応し、難しいものは独自に治具を設計・製作して測定しています(図2)。この治具は依頼試験で多くの方に利用されています。また、治具の設計・製作の相談にも対応しており、多くの会社で同様の治具が使用されています。

製品等の試作後では変更に時間とコストがかかりますが、計算であればやり直しが容易です。温度上昇に不安を感じたら、試作前に一度ご相談ください。

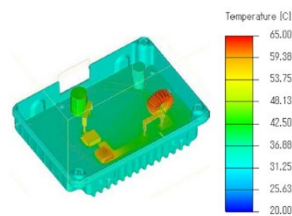


図1: 電子回路基板の熱流体解析

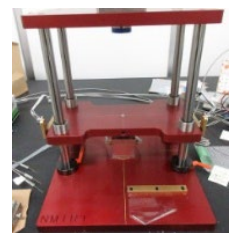


図2: 熱伝導率測定治具
(生産システム研究室 梶田 欣)

TEL(052)654-9940

MHz～GHz 帯域における回路インピーダンスの特性評価

当室では電子機器・部品・材料の特性評価試験などを技術支援として担当しており、受動回路のインピーダンス測定では主にインピーダンスアナライザを用いて、数10 Hzから数MHz程度までの帯域（周波数域）で対応しております。最近では回路デバイスの高周波対応などに伴い、数MHzを越えて1GHz付近までの帯域での評価に関する相談も寄せられており、供試回路に応じた準備を要する場面も多くなってきました。

インピーダンスアナライザはじめ電圧や電流の信号を検出する計器は概ね数MHz付近が対応できる周波数上限であり、これより高域では電力の透過や反射で測定する計器であるベクトルネットワークアナライザ（以下、VNA）を使用します。この場合MHzまでの帯域での測定系とは事情が異なり、電力信号の伝搬を考慮した測定系の校正（終端開放・短絡・インピーダンス整合）や基準回路の準備等が必要となります。

電気容量式センサのインピーダンスを1ポート回路の反射特性の実測から評価した例を図1に示します。VNAで観測される1ポート測定系の反射係数 S_{11} （入力波に対する反射波の複素振幅比）と被測定回路インピーダンス Z との間は式(1)の関係にあります（測定系の特性インピーダンス： $Z_0 = 50 \Omega$ ）。

$$S_{11} = \frac{Z - Z_0}{Z + Z_0} \quad (1)$$

この例は高周波実装された供試ではありませんが、VNAポートからのケーブルに接続できる同軸コネクタを供試回路の前段に取付けることを実測の準備として提案し、同ケーブル終端を基準とする校正を行った上で反射特性を実測しました。

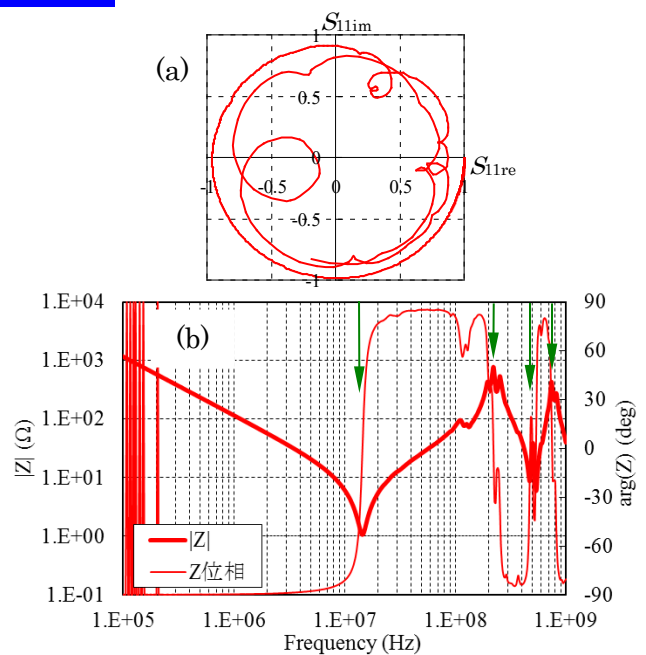


図1. 電気容量式センサの各種特性

(a)1ポート測定による反射特性

(b)インピーダンス値の周波数特性

式(1)から回路インピーダンス値を定量評価した結果、MHz から GHz の帯域で共振などの特異点を持つこと（図1(b)矢印箇所）が確認されました。このことは同帯域での実装や利用には相応の注意を要することを示しております。

同例のように供試回路でご所望の実測が困難な場合でも、供試内容に応じた測定系の準備を施すことで対応できるような場合もあります。この分野での技術相談や実測評価のご依頼など、ご利用をお待ちしております。

（情報・電子技術研究室 小田 究）

TEL(052)654-9929

光源の明るさ測定 ～全光束について～

LED電球の明るさは、60W形相当など白熱電球の消費電力で表現する場合がありますが、LED電球の実際の消費電力は白熱電球の1/6以下と大きく異なります。このため、LEDの明るさの表現には、「全光束」(単位:ルーメン[lm])もよく用いられます。これは、光源が全ての方向に放射する光の量を表す基準です。当所では、2通りの全光束測定に対応しております。

1つ目は、[配光測定](#)から全光束を求める方法です。光源が放射する光の強さを、様々な方向から測定した後、球係数法と呼ばれる計算で全光束を求めます。この方法では全光束の他、光源の角度ごとの性質も分かります。例えば、図1はLEDライトを測定したもので、照射部外周に相当する角度の色情報から、570nmあたりが強く黄色味がかっている様子が分かります。

2つ目は、[積分球を用いた方法](#)です。白い内壁

の積分球内で光源を点灯すると、球内はほぼ均一の明るさになります。この方法では、均一となった明るさを測定して全光束を求めます。短時間で測定できるため、点灯直後から光量安定までの経時変化などを調べることができます。また、複雑な配光特性を有する光源の測定にも適しています。

光源の特性評価にご興味ございましたら、お気軽にお問い合わせください。

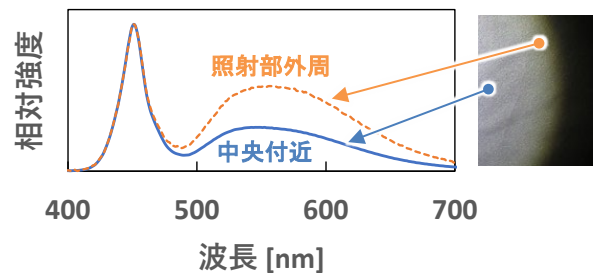


図1 LEDライト照射部外周の色の違い

(情報・電子技術研究室 村瀬 真)

TEL(052)654-9930

【お知らせ】

■(公財)内藤科学技術振興財団研究助成を受けて

(公財)内藤科学技術振興財団では、県下の科学技術に関する研究開発及び発明の奨励、技術の育成等科学技術に関する啓発を行う団体等に対し助成を行っています。今回、光栄なことに筆者の研究テーマ”高分解能質量分析計(熱分解 GC-QTOFMS)を用いた汎用的な樹脂の劣化評価法に関する研究”が助成の対象として採択されました。同財団をはじめとする関係各位の皆様に御礼申し上げますとともに、研究の概要について紹介いたします。

本テーマは、昨今の課題となっているサーキュラーエコノミーの実現に重要な役割を果たす、製品の長寿命化とリサイクル品質向上に寄与する劣化評価技術の開発を目的としています。プラスチック製品は使用環境下で刻々と劣化が進行します。このような劣化の進行を調査するためには、試料を様々な条件下(屋外暴露、促進試験等)で劣化させて行いますが、それぞれの条件下における劣化具合は異なることもあり、相対的な評価は十分ではありません。そこで、熱分解 GC-QTOFMS を用いて劣化試料中の劣化生成物を分析することで、劣化具合の関係性を評価し、その劣化メカニズムについて考察します。劣化評価技術の向上により、試験評価期間の短縮化、リサイクル品質の適正管理、製品自体の長寿命化(省資源化)や寿命設計の適正化による製品価値の延命が期待されます。今回の研究助成を契機にサーキュラーエコノミーの推進につながる研究開発に取り組んで参ります。

(環境・有機材料研究室 山中 基資)

TEL(052)654-9888

■名古屋市工業技術グランプリにご応募ください

当地域の優れた新技術・新製品の開発事例を表彰し、中小企業の技術振興と経営の活性化をはかるため、今年度も名古屋市工業技術グランプリを開催します。優秀事例には名古屋市長賞等を授与します。ぜひご応募ください。

1. 応募資格

- ・名古屋市内に事業所を有する中小企業またはそれらのグループ
- ・名古屋市内に事業所を有する組合や団体に会員等として属している中小企業
- ・公益財団法人名古屋産業振興公社の賛助員

※事業所とは、工場、設計、試作・開発等の機能を有するもの

2. 応募条件

- ・他団体等の表彰を受けていない新技術・新製品
- ・アイデアだけでなく、製品(工業技術)などの実体があるもの

3. 応募費用

無料

4. 募集締切

令和4年10月14日(金) 必着

5. 問い合わせ・申し込み先

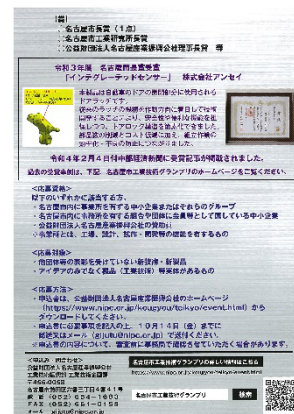
(公財)名古屋産業振興公社 工業技術振興部 工業技術企画課

〒456-0058 名古屋市熱田区六番三丁目4番41号(名古屋市工業研究所内)

電話: 052-654-1683 FAX: 052-661-0158 Email: gijutu@nipc.or.jp

詳細は(公財)名古屋産業振興公社のウェブサイトでもご覧いただけます。

URL: <https://www.nipc.or.jp/kougyou/teikyo/event.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