

前回第9回は、超音波が出すエネルギーをどのように定量するか第一回として、代表的非熱作用であるフリーラジカルの産生の定量化についてのお話でした。今回は二回目として熱作用の定量化のお話です。第7回には熱電対のお話がありましたが、今回は熱画像（サーモグラフィ）のお話です。

今回の著者は企業で日頃から超音波の出力を計測されているいわば現場のプロです。ここにはまさに第7回でも書きましたように、論文を読んでもわからない、学会での発表を聞いても知りえないノウハウ（コツ）が書かれています。一度熱画像装置をいじってから、もう一度読み返されることをお勧めします。熱画像装置は性能とそれにとりまう価格の幅は広く、通信販売のサイトからでも購入できます。自分の研究計画にあった装置が必要となりますが、比較的安価なものが研究計画にマッチするようであれば、装置に慣れておくことは大変良いことと思います。

日本超音波医学会機器と安全に関する委員会  
名取 道也

## — その10 — 熱画像で温度を測る

山崎 聡

### 1. はじめに

超音波の安全指標の1つである温度（温度上昇）を測る方法として、本解説—その7—において細径の熱電対を組込んだデバイスを用いる手法が説明されています<sup>1)</sup>。今回はそれと対照的な手法として、非接触式で、かつ2次元的な温度分布が得られる熱画像法について、測定上のコツやファントム内部の温度測定の概要と事例を、実際に企業において超音波の出力計測に関わっている実務者の目線から紹介します。なお、熱画像の撮影に用いられるセンサには、赤外光による温度上昇をもとに測定する熱型検出器と光電効果を用いる量子型検出器の2種類があります。本解説では、より安価で使いやすい熱型検出器を備えた熱画像装置の使用経験を基に書いています。

### 2. 熱画像測定のチェックポイント

近年は、空港などの検疫施設で旅客の体温スクリーニング用の熱画像装置を見かけるようになりました。使用する温度範囲や対象となる温度変化（小さい場合は数℃）は我々の実験条件と類似しています。しかし、我々の目的は測定であり、しかも数10 cmという近距離で行います。このような場合に押さえるべき主なポイントは次のようになります。

#### ・赤外線放射率の設定

熱画像装置の設定値の中でも代表的なものが赤外線放射率です。被測定物表面の材質と性状によって変化する値で、最大値は完全黒体の場合で1になります。光沢に富む金属表面では小さく、樹脂や皮膚では大きい傾向があり、ヒトの皮膚ではおおそ0.98<sup>2)</sup>です。これを被測定物に合わせて設定します。この値は、校正された別の測定系で表面温度を測り、

Satoshi YAMAZAKI

Part 10. Temperature measurement with thermal image

キヤノンメディカルシステムズ株式会社 超音波事業部 超音波開発部

Ultrasound Systems Development Department, Ultrasound Systems Division, CANON MEDICAL SYSTEMS CORPORATION

1385, Shimoishigami, Otawara, Tochigi 324-8550, Japan

Received on November 20, 2017; Accepted on December 15, 2017 J-STAGE. Advanced published. date: January 5, 2018