

斜投影熱画像群を用いた三次元イメージング

Three-Dimensional Imaging by Using Oblique Projection Thermal Images

○蛇沼 和人¹, 茨田 大輔^{1,2}, 川田 重夫^{1,2}, 谷田貝 豊彦²(1. 宇大院工, 2. 宇大 CORE)

○Kazuhito Januma¹, Daisuke Barada^{1,2}, Shigeo Kawata^{1,2}, Toyohiko Yatagai²

(1.Grad. Sch. Eng., Utsunomiya Univ., 2.CORE Utsunomiya Univ.)

E-mail: mt156225@cc.utsunomiya-u.ac.jp

1. はじめに

生体の皮膚表面の温度変化の測定は医学および獣医学で非常に有用だと考えられている。炎症を中心とした刺激や、腫瘍などは周辺神経の活性化させその周辺の温度が変化するためであり、乳がん検診のマモグラフィの補助としてサーモグラフィが有力な検査法とされている。人体のみならず、動物や植物の生体情報の取得にも温度変化の測定は重要であると考えられる[1]。

三次元画像の撮影にカメラを二台使用したステレオ法があるが、赤外線カメラのみでのステレオ撮影は難しく、これまでは可視光画像とのステレオ統合がなされている。本研究では、赤外線カメラのみの三次元測定を可能にするため、複数の斜投影画像を用いた測定手法を提案する。

2. 原理

斜投影熱画像群により、熱輻射源パターンは三次元フーリエ空間上に充填されている。ここで撮影対象の表面のみから遠赤外線が輻射されると仮定すると熱輻射源パターンは、

$$O = A(x, y)\delta(z - d(x, y)) \quad (1)$$

と書ける。ここで A は振幅、 d は表面の高さを示す。これを三次元フーリエパターンから抽出することによって再構成することができる。

3. 実験方法

本実験は X, Y の二軸で移動するステージの上に撮影対象を配置し、固定した遠赤外線カメラで撮影対象の上から撮影を行う。ステージを少しずつ動かし、撮影を繰り返すことで並進走査撮影を可能にし、透視投影画像群を取得する。得られた画像群から斜投影画像群を作成し、これをフーリエ変換、逆フーリエ変換を用いて再構成することで断層画像を作成する。

図 1 に実験装置と撮影対象を示す。撮影対象にはアルミ製の網を使用し、凸の部分にカメラ側の向け、リングの部分を加熱しながら撮影を行った。

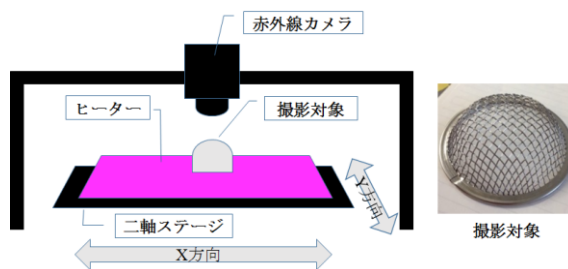


図 1: 実験装置と撮影対象

4. 撮影結果

本実験の実験結果を図 2 に示す。

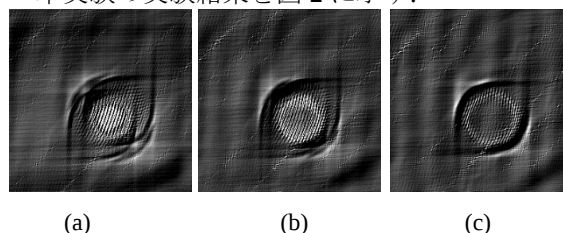


図 2: 再構成した断層画像

図 2 に取得した断層画像を示す。画像は(a)から順に、カメラ側から奥に向けて取得した。(a)-(b)間の距離は 8mm, (b)-(c)間の距離は 10mm という結果であった。

実物との誤差は(a)-(b) 間は約 3mm, (b)-(c)間は約 2mm であった。

5. まとめ

撮影結果から、誤差はあるものの撮影対象の熱輻射源の断層画像の作成ができた。今後は撮影対象に植物を用い、熱伝導の様子を撮影する予定である。

謝辞

本研究の一部は宇都宮大学特別経費「バイオイメージング技術の総合的推進事業」の支援によって行われた。

参考文献

- [1] Xiangyang Ju, Jean-Christophe Nebel, J. Paul Siebert, 3D thermography imaging standardization technique for inflammation diagnosis, *Proc. SPIE 5640, Infrared Components and Their Applications*, 266 (January 18, 2005);