並進走査遠赤外線アクティブサーマルトモグラフィによる内包物の検出

Detection of an inclusion by parallel scanning far-infrared radiation active thermal tomography

○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 Januma[1], Daisuke Barada[1,2], Shigeo Kawata[1,2], Toyohiko Yatagai[2]

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

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

1. はじめに

赤外線サーモグラフィを用いた非侵傷的査技術は建築物外壁の劣化を検出できる検査法として注目されている．外壁のタイルの「浮き」や「ひび割れ」などのある個所は周囲との温度が変化するため，赤外線カメラを用いて撮影することで劣化部を検出できるためである．

これまで，被測定物を平行移動することによって熱放射源の断層画像を取得する手法(並進走査サーマルトモグラフィ)を提案してきた[1]．この方法では，被測定物が遠赤外線にとって不透明である場合，内部の情報は得られなかった．

本研究では，被測定物に熱を与えて表面に現れる熱分布の変化を観察することによって，内包物の検出を試みた．

2. 実験方法

本実験では X, Y の二軸で移動するステージに遠赤外線カメラを固定し，撮影対象の上部から撮影を行う．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によって断層画像を再構成する．

図 1 に実験装置と撮影対象を示す．撮影対象には，アルミ製の容器に水を張りチューブを沈めたものを使用する．チューブには一定速度で冷水を流し，その間器の底をヒーターで加熱しながら撮影を行う．水面に現れた熱の分布を検討することで内包物に依存した温度パターンの観測を試みる．

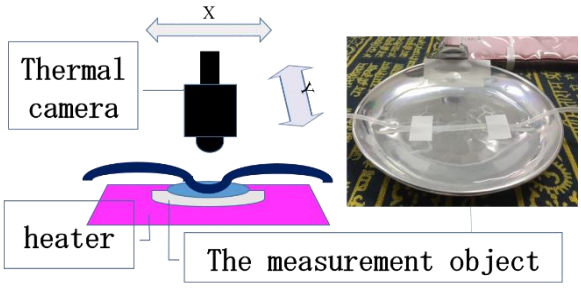
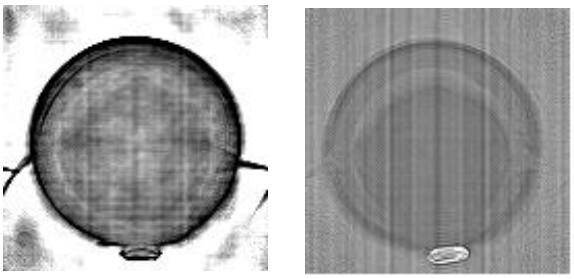


図 1: 実験装置と撮影対象

3. 実験結果

実験結果を図 2 に示す．



(a)：加熱＆流水　　(b)：非加熱＆非流水

図 2：撮影結果

図 2 (a)に容器の底を加熱し，チューブに一定速度の冷水を流しながら撮影した結果を，図 2(b)に容器を加熱せず，チューブに冷水を流さなかった際の撮影した結果を示す．図 2 (a)を見ると，チューブの形状に依存した温度分布が水面に現れていることが分かる．一方，図 2 (b)では，水面に温度分布は確認できない．このことから，容器の加熱とチューブに水を流すことによって水面に温度分布が現れていると考えられる．

4. まとめと今後の展望

本実験の結果から，容器の加熱と流水によって水面に水中の物体に依存した温度分布が現れることが確認できた．この結果から，遠赤外線が不透明な測定物内部の温度分布の推定に活用することが期待できる．今後の展望として，流水速度の変化による水面の温度分布の観測，粘度の高い媒質を使用した際の撮影，三次元物体の表面熱分布の測定などを検討している．

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]蛇沼他，第 76 回応用物理学会秋季学術講演会予稿集，03-214 (2015)

© 2016年 応用物理学会