


## 学位論文の要旨

フリガナ 氏名	リ トウ 李 涛 
専攻 入学年度	宮崎大学大学院農学工学総合研究科博士後期課程 物質・情報工学専攻 平成 23 年度 (4月) 入学
学位論文 題目	Study on the three-dimensional thermo-sensing system using a computer vision コンピュータビジョンを用いた三次元サーモセンシングシステムに関する研究

## 【論文の要旨】 (和文の場合1,200字程度、英文の場合800語程度)

本申請論文は、省エネを考慮した機器の設計開発時に有効な物体の三次元形状計測、物体表面の三次元温度分布計測を一つの計測器で実現できる画像計測システムの構築を目的とし、下記の3つの項目について述べた。

- (1) 熱画像の三次元化に関する研究
- (2) ハンディ型三次元計測器を利用したシステム開発
- (3) 磁気センサーと光切除法の組み合わせによる高精度化に関する研究

本論文は、全五章で構成される。

第一章は、緒論である。本研究に関連する過去の論文を概説し、本論文の研究背景と目的並びにその構成について述べた。

第二章では、赤外線サーモグラフィで撮影した二次元の熱画像を三次元的に表現するための基盤となる手法について述べた。通常の赤外線サーモグラフィは計測対象に非接触で二次元的な温度分布を熱画像として撮影することができる。しかしながら、一般のサーモグラフィでは、撮影された熱画像から発熱部の面積や形状など位置に関する定量的な情報は得られない。本章では、赤外線サーモグラフィにレーザーによる三次元形状計測法(光切除法)を組み合わせることで、物体の形状と表面温度分布を同時に計測できる画像計測装置を提案し、その原理について説明している。具体的には、サーモグラフィとレーザースリット投光器を一軸ステージにより移動させることで光切除法を実現し、得られた三次元位置に熱画像をマッピングすることで三次元化を行った結果について説明している。

卓上に固定した一軸ステージを用いるために、対象物体の裏側などステージを設置した方向から見えない部分の計測ができない問題がある。第三章ではこの問題をなくすため、ハンディ型三次元計測器(キネクトセンサー)と赤外線サーモグラフィからなる計測システムについて述べている。ハンディ型三次元計測器で得られた三次元座標にサーモグラフィで得られた熱画像をオンラインでマッピングすることを実現した。計測器を移動させた場合に、ICP (Iterative Closest Point) アルゴリズムにより取得した形状データを自動的に繋ぎ合わせることで、計測対象の全周囲についての計測を可能にした。実験では、円筒形の対象の温度分布を示すことで、装置の有効性を示した。

第三章で提案した計測手法により物体全周囲の計測ができたが、計測精度が対象の形状に依存し、形状によっては要求される精度で計測ができない問題がある。その対策として、第四章では、画像取り込み部とレーザー投光部を分離し、画像取り込み部とレーザー投光部間で適切な角度を維持しながら計測が実現できるシステムを提案した。具体的には、画像取り込み部とレーザー投光部に磁気センサーを取り付けることで、画像取り込み部とレーザー投光部を分離し移動することができるようにした。磁気センサーにより画像取り込み部とレーザー投光部それぞれの三次元位置と姿勢がリアルタイムで検出できるため、計測対象の形状に合わせた計測が実現された。

第五章は、本論文の総括である。本研究論文のまとめと総括を示した。

(注1) 論文博士の場合は、「専攻、入学年度」の欄には審査を受ける専攻を記入すること。

(注2) フォントは和文の場合、10.5ポイントの明朝系、英文の場合12ポイントのtimes系とする。