

補助事業番号 28-144
補助事業名 平成28年度 長距離計測への多視点移動型ステレオカメラ法の適用
補助事業
補助事業者名 富山大学大学院理工学研究部（工学）教授 笹木 亮

1 研究の概要

長距離のカメラ間の相対位置・相対姿勢を取得する計測手法について、識別マークとカメラのみを用いた基礎実験を行い、計測結果の精度評価を行う。次にステレオカメラ法による位置計測システムを構築する。無線送信時にも高精度にステレオカメラ計測が可能な伝送システムおよび画像処理手法を開発し、カメラと相対位置・相対姿勢を取得するシステムをUAVに搭載する。飛行中にステレオカメラ計測を行って位置計測精度の検討を行う。

2 研究の目的と背景

現在、行われている大規模環境計測のほとんどはレーザー位置計測技術が利用されている。レーザー位置計測は精度が良い反面、計測される位置情報が膨大となるため、その保存のためのストレージ装置が高額になること、得られたデータから環境の形状や寸法を求める処理時間が長くなってしまふことなどの問題がある。また測定位置から測定対象までの距離だけのデータであるため、画像のように多角的な情報を瞬時に得ることができない。

3 研究内容



<http://www3.u-toyama.ac.jp/sasa/>

本研究は災害時における建造物の被災状況や、市街地等における広範囲の情報収集に活用可能な大規模環境計測のための画像位置計測手法の実現を目的とする。申請者らが開発した多視点移動型ステレオカメラ法位置計測システムの技術を基盤に、従来の変位計測手法に置き換わる、高精度な長距離位置計測システムを開発する。従来では数m程度の計測距離で数%であった位置計測誤差を100m程度で5%以内とすることを目標とする。位置計測の精度評価実験を行い、高精度化のための評価実験を行い、本研究技術の実用化を図る。

ステレオカメラ計測法は画像処理技術の進展により社会の様々な場所に利用されている。画像計測は他のセンサと異なり、瞬時に大量の情報を取得するメリットを有するが、計測精

度はカメラの分解能やレンズの能力に依存するため、一般的にレーザー位置計測などに比べ、計測精度が劣る問題を有している。このため画像を用いた大規模環境における長距離の高精度な位置計測は、実現されていない。現在、行われている大規模環境計測のほとんどはレーザー位置計測技術が利用されている。レーザー位置計測は精度が良い反面、計測される位置情報が膨大となるため、その保存のためのストレージ装置が高額になること、得られたデータから環境の形状や寸法を求める処理時間が長くなってしまふことなどの問題がある。また測定位置から測定対象までの距離だけのデータであるため、画像のように多角的な情報を瞬時に得ることができない。本研究ではカメラをロボットに搭載することで、大規模空間において高精度に位置計測できるシステムの開発を行う。本システムは従来の画像計測のメリットを有しつつ、大規模環境において高精度な計測を実現できることから、これまでの大規模計測システムよりも短期間かつ低コストでの計測を可能とする。

4 本研究が実社会にどう活かされるかー展望

本研究は従来の画像計測のメリットを有しつつ、大規模環境において高精度な計測を実現できることから、これまでの大規模計測システムよりも短期間かつ低コストでの計測を可能とする。以下に得られる成果を列挙する。

- ・リアルタイム測量ー被災地などの地形、人のデータ収集。
- ・広範囲なデータ収集ー地形測量、農作物の状況、獣害のデータ収集。
- ・多点測量における情報収集ー公共施設の利用率や交通量の測定、インフラの点検。
- ・簡易かつ低コストな運用ー広域のセキュリティ、痴呆症患者の徘徊、子供への犯罪・事故防止。

5 教歴・研究歴の流れにおける今回研究の位置づけ

1994年3月金沢大学大学院工学研究科機械システム工学専攻修士課程修了

1994年4月富山大学工学部機械知能システム工学科に助手として着任

2004年2月東京大学大学院工学研究科において博士（工学）号取得

2011年4月より現職

住居内移動機構のための柔軟房状クローラの機械的特性、日本機械学会論文集C編、79巻、807号、pp. 4223-4232（2013）ほか、論文多数。

”

本研究における多視点移動型ステレオカメラ法を用いた橋梁の自動検査ロボットシステムは平成27年度国土交通省次世代社会インフラ用ロボット（橋梁維持点検管理）実証技術に採択された。（共同研究先・株式会社佐藤鉄工）また保険休に関わる技術の特許出願も行った（特願2015-179973）。

6 本研究にかかわる知財・発表論文等

1. Position and posture measurement method of the omnidirectional camera using identification markers、欧文誌 Journal of Robotics and Mechatronics、掲載決定。
2. マーカを用いたUAVのビジュアルフィードバック制御手法の提案、中村太一、黒沢賢一、畑山直哉、笹木亮、寺林賢司、2017年度精密工学会北陸信越支部学術講演会、D22
3. マーカを用いた魚眼カメラによる姿勢位置計測方法の検討、畑山 直哉、 笹木 亮、 黒沢 賢一、 船戸 昌宏、 神代 充、ロボティクス・メカトロニクス講演会2017inFukushima (ROBOMECH2017)、1P2-K02
4. 複数の全方位カメラによるマーカを用いた位置計測、黒沢 賢一、 笹木 亮、 畑山 直哉、 船戸 昌宏、ロボティクス・メカトロニクス講演会2017inFukushima (ROBOMECH2017)、1P2-K01
5. 投影マーカを用いた客観視による相対位置姿勢計測、塩谷 亮祐、 笹木 亮、 長田 直之、 可部谷 弘彦、 寺口 巨生、ロボティクス・メカトロニクス講演会2017inFukushima (ROBOMECH2017)、1P2-C04
6. コンクリート構造物の損傷箇所記録ロボットシステムの開発、中田豊嘉、笹木亮、船戸昌宏、可部谷弘彦、寺口巨生、神代充、ロボティクス・メカトロニクス講演会2016 in Yokohama、pp. 2A2-10a3
7. コンクリート構造物における画像を用いた亀裂の検出及び計測方法の構築、長田直之、笹木亮、神代充、ロボティクス・メカトロニクス講演会2016 in Yokohama、pp. 2A2-10a4
8. マーカを用いた全方位カメラの姿勢位置計測方法の検討、畑山直哉、笹木亮、船戸昌宏、神代充、ロボティクス・メカトロニクス講演会2016 in Yokohama、pp. 2P1-10a3

7 補助事業に係る成果物

(1) 補助事業により作成したもの

<http://www3.u-toyama.ac.jp/sasa/research.html>

8 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名： 富山大学 大学院 理工学研究部（工学） 機械情報計測講座
（トヤマダイガク ダイガクイン リコウガクケンキュウブ
（コウガク）キカイジヨウホウケイソクコウザ）

住 所： 〒930-8555

富山県富山市五福3190

富山大学工学部工学科機械知能システム工学コース

申 請 者： 教授 笹木 亮（ササキ トオル）

担 当 部 署： 富山大学産学連携推進センター

（トヤマダイガクサンガクレンケイスイシンセンター）

E - m a i l： tsasaki@eng.u-toyama.ac.jp

U R L： <http://www3.u-toyama.ac.jp/sasa/index.html>