



|              |                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Title        | 多数の画像の投票による3次元情報の抽出に関する研究                                                                                                                       |
| Author(s)    | 川戸, 慎二郎                                                                                                                                         |
| Citation     | 大阪大学, 1995, 博士論文                                                                                                                                |
| Version Type |                                                                                                                                                 |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/39265">https://hdl.handle.net/11094/39265</a>                                                             |
| rights       |                                                                                                                                                 |
| Note         | 著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。 |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名 川 戸 慎 二 郎

博士の専攻分野の名称 博 士 (工 学)

学 位 記 番 号 第 1 1 9 6 6 号

学 位 授 与 年 月 日 平成 7 年 3 月 23 日

学 位 授 与 の 要 件 学位規則第 4 条第 2 項該当

学 位 論 文 名 多数の画像の投票による 3 次元情報の抽出に関する研究

論 文 審 査 委 員 (主査)  
教 授 辻 三 郎

(副査)  
教 授 井 口 征 士 教 授 谷 内 田 正 彦

### 論 文 内 容 の 要 旨

2 眼立体視の問題の一つは、画像間の対応点探索が難しい点にある。3 眼立体視法はエピポーラ線上に複数の対応点候補が現れるときの問題解決法として提案された。しかし、一般的に対象とする点が第 3 の画像にも映っている保証はない。本論文では、3 眼立体視よりももっと多数の画像が得られる場合に、画像間の対応点探索を必要としない投票法による 3 次元情報抽出法を提案する。

画像にあらわれた特徴点とレンズ中心を結ぶ直線（逆投影直線）を 3 次元空間中に引くと、その直線は物体上の特徴点を通過する。そこで対象空間をボクセルに分割し、逆投影直線がその交差するボクセルに一票ずつ投票するものと考えて視点の異なる多数の画像から投票し、得票値に対して閾値処理すれば、特徴点を含むボクセルが逆投影直線が多数交差するボクセルとして抽出できると予想される。しかし、そのような単純な投票法ではいくつかの問題が生じる。我々はまず、個々の各逆投影直線ではなく各画像がボクセルを支持するという考え方を取り入れ、1 回目の得票結果に基づいて 2 回目の投票を行うという 2 段階投票を行うことを提案する。1 回目の投票は 1 種の Hough 変換として、2 回目の投票は Hough 空間の適切な集積点を抽出する手段として解釈することができる。提案する投票方法はボクセルの大きさに影響されないで粗いボクセルから始めて順次必要なボクセルのみを再分割していくアルゴリズムの構成が可能である。

実験の結果、立方体の合成画像と折鶴の実画像を用いた例ではかなり良い 3 次元再構成結果が得られたが、牛乳パックを対象にした例では、ノイズ様の点が多数残る場合がでてきた。そこで、画像が支持するボクセルの意味を再検討し、画像ペアが支持するボクセルに投票するように改めた。その結果、おなじ牛乳パックを対象にした場合でもかなり良い結果が得られるようになった。さらに木製の人形を用いて曲面にのった線の 3 次元再構成の実験もおこない、提案方式の有効性を示した。

### 論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

画像間の対応決定は、ステレオの最も重要な問題である。エピポーラ線上に多くの対応点候補が存在するために、3 眼視などの手法が提案されてきたが、本研究は多くの位置のカメラで撮像された多重画像を用いて、投票法により

対応を決定する手法を提案し、実験によりその有効性を確かめた。

画像上の特徴点とカメラ注視を結ぶ逆投影直線はシーン内のもとの特徴点を通過する。従って、多くの画像の対応点を逆投影した直線はすべて同じ特徴点で交わる。対象シーンをボクセルに分割し、画像の特徴点の逆投影直線が通過するボクセルに1票ずつ投票する操作を多数の視点で撮像した画像に対して行くと、シーンの特徴点を含むボクセルは高い投票値を持つはずである。

しかし、簡単な閾値処理で検出したボクセルは、多くの偽の特徴点を含むために、2回の投票を行う方式を考案した。各逆投影直線上で1回目で最大の投票を得たボクセルのみを第2回目に投票することにより偽の特徴点を除去できる。また、粗いボクセルから始め、順次必要な分解能を持つように再分割するアルゴリズムを利用する。実験結果の検討に基づいて、画像が支持するボクセルの意味を再検討し、画像対が支持するボクセルに投票するように改良した。立方体の合成画像、折り鶴、牛乳パック、人形など多くの実画像について実験を行い、提案方式の有効性を示した。

以上のように、本論文は情報工学とりわけコンピュータビジョンの分野に新しい知見を与える物であり、工学博士の学位論文として価値あるものと認める。