

Title	ステレオ法による石像の形状計測
Author(s)	山口, 証
Citation	大阪大学, 1999, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/41225
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。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏 名	山 口 <small>あかし</small> 証
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 4 2 4 4 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 11 年 1 月 28 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	ステレオ法による石像の形状計測
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 井 口 征 士 (副査) 教 授 谷 内 田 正 彦 教 授 西 田 正 吾 教 授 北 橋 忠 宏

論 文 内 容 の 要 旨

世界には様々な石の文化が存在する。これらの石像の形状を計測し、データベースを作成することが人文科学分野で重要な課題となっている。本論文では石像の形状計測のための新しいステレオ法について述べた。

本論文は7章で構成される。まず1章および2章で背景と従来手法について説明し、3章～6章で提案手法について述べ、7章で全体をまとめた。

3章では、石表面に特有の特徴としてごま塩状のテクスチャパターンに着目し、このごま塩パターンの統計的特徴量（密度、方向性）およびごま塩の暗部領域の形状特徴量（面積、周囲長、円らしさ、重心位置、慣性主軸方向、明度平均）の抽出方法について述べた。

4章では、石のごま塩パターンの統計的特徴量からウィンドウのサイズおよび縦横比を決定する領域ベースのステレオ対応付け手法を提案した。3種類の石テクスチャパターン、および2種類の実際の石像に対して対応付けアルゴリズムを実行した結果、ごま塩パターンの密度と方向性に基づいてウィンドウ形状を適応的に変化させる手法の有効性を確認した。

5章では、ごま塩パターンの類似した形状を持つ暗部領域同士を対応づける特徴ベースのステレオ対応付け手法を提案した。6種類の形状特徴量を用いて形状の類似度と対応の不確かさを評価し、対応の不確かさが低いものから順番に対応を決定する。実際の石のステレオ画像に本手法を適用し、各形状パラメータの対応付けに対する寄与度について考察した。

6章では、関係グラフを用いた多段階のステレオ対応付け手法を提案した。まず初期対応付けとして暗部領域の形状に基づく対応付けを実行する。つぎに未対応の暗部領域に対して、最近傍にある4個の対応決定済みの暗部領域との重心間距離、方位角、およびそれらの対応ラベル番号を含む関係グラフを作成し、関係グラフの類似度の高い対応から順番に決定する。さらに、関係グラフの構築と対応付けを繰り返して実行する多段階の対応付けを実行する。石のごま塩パターンを表面に張り付けた円筒形状物体の形状計測実験をおこない、本手法の有効性を確認した。

論文審査の結果の要旨

近年デジタル技術を学際的分野で利用する動きが活発であるが、この論文は民族学や考古学、さらにはデジタルミュージアムの分野への画像技術の応用に関するものである。具体的には、石像の形状を計測しデータベースを作成するための新しいステレオ画像法について述べたものであり、主張点は下記の3項目である。

第1の主張は、石表面の特徴であるごま塩状のテクスチャパターンに着目し、このごま塩パターンの統計的特徴量(密度、方向性)およびごま塩の暗部領域の形状特徴量(面積、周囲長、円らしさ、重心位置、慣性主軸方向、明度平均)からステレオ対応付けを行うものである。従来、ロボットの目として人工物の形状を画像処理技術で計測することは行われていたが、幾何学的特徴点がない自然物の計測は困難なテーマであった。ここでは、石のごま塩パターンの統計的特徴量からウィンドウのサイズおよび形状を決定する領域ベースのステレオ対応付け手法を提案し、石テクスチャパターンの対応付けにおいて、ごま塩パターンの密度と方向性に基づいてウィンドウ形状を適応的に変化させる手法の有効性を主張している。

第2の主張では、ごま塩パターンの類似した形状を持つ暗部領域同士を対応づける特徴ベースのステレオ対応付け手法を提案している。6種類の形状特徴量(SRIパラメータ)を用いて形状の類似度と対応の確かさを評価し、対応の確かさが高いものから順番に対応を決定する。実際の石のステレオ画像に本手法を適用し、各形状パラメータの対応付けに対する寄与度について評価している。

第3の主張は、関係グラフを用いた多段階のステレオ対応付け手法である。初期対応付けとして暗部領域の形状に基づく対応付けを実行し、未対応の暗部領域に対して、最近傍にある4個の対応決定済みの暗部領域との重心間距離、方位角、およびそれらの対応ラベル番号を含む関係グラフを作成し、関係グラフの類似度の高い対応から順番に決定する。さらに、関係グラフの構築と対応付けを繰り返す多段階の対応付けを実行する。石のテクスチャパターンを持つ円筒形状物体の形状計測実験を行い、本手法の有効性を確認している。

以上のように、本論文は石像のような自然物の三次元形状を計測する手法に関して新規な方法を提案し、人文科学研究に対して大きな貢献を与えたものであり、博士(工学)の学位論文として価値あるものと認める。