

高精細立体映像部品作成のための多視点画像マッチング法

Block matching method for creating a 3D image parts using multiple viewpoint images

小林 希一[†]

Kiichi Kobayashi

三ツ峰秀樹^{††}

Hideki Mitsumine

NHK エンジニアリングサービス[†]

中西 良成[†]

Yoshinari Nakanishi

齋藤 豪^{†††}

Suguru Saito

NHK放送技術研究所^{††}

蓼沼 眞^{††}

Makoto Tadenuma

中嶋 正之^{†††}

Masayuki Nakajima

東工大情報理工学研究所^{†††}

[†]NHK Engineering Services Inc.

^{††}NHK Science & Technical Res. Labs.

^{†††}Tokyo Institute of Technology, Department of Computer Science

1. はじめに

3Dモデリングの手法についてはこれまで多くの提案がなされているが、ハイビジョン放送のコンテンツ制作に用いられる立体映像部品の作成が可能な高精細モデリング手法は未だ報告されていない。

今回、回転テーブル上の被写体を撮像した多数のフレーム画像から、2段階のブロックマッチング法により、高精細に立体物の形状データを取得する方法を検討し、実験の結果、有効であることが確かめられたので報告する。

2. 形状計測の目標精度

立体画像における奥行き情報の擾乱と画質の関係についての主観評価実験の結果に拠れば、オブジェクトの輪郭についての検知限は視角0.2分、許容限が0.8分程度とされる[1]。今回、形状計測の目標精度を設定するに当たっては、上記を参考とし、若干のスームアップマージンを加味して0.6分と設定した。この値は撮影距離1.3mで高さ50cmの物体を画面一杯に撮影した場合、約0.4画素に相当する。

3. 計測アルゴリズム

上記目標精度で形状計測を行う方法として、2段階のブロックマッチング法を採用した。一次計測は回転角 $\pm 10^\circ$ の範囲で 2° 置きに選択した計11枚の画像につき、最端画像と中央画像間のシフト量を仮定して内挿画像を作成し、任意の2ブロック画像間の相関係数を求め、その組み合わせ総和をマッチングの評価関数として、そのピーク値から ± 1 画素の精度で求めた。

また二次計測は、上記回転角範囲の原画像か

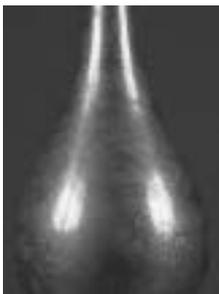


図 1. 原画像

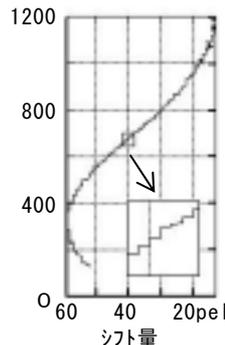


図 2. 一次計測結果

ら4倍に拡大したブロック画像を得て、一次計測で得られたシフト量の ± 2 画素を探索範囲とし、一次計測と同様に評価関数を求め、シフト量に対する微分値をピーク近傍5点について直線近似し、そのゼロクロス点から対応シフト量を求めた。これにより、ブロック画像数を N とすれば計測誤差は $1/\sqrt{N}$ に減少する。今回、 N_{\max} は40まで試みている。

3. 実験結果

直径約8cmの陶器の一輪挿しを被写体として形状計測を行った結果を図に示す。図1は原画像、図2は一次計測、図3は二次計測の結果例である。また、図4は回転角 2° 置きに取得された図2の結果をボクセルに投影し、これを2次元に射影したものである(4° 間隔で表示)。

以上の結果、次のことが明らかとなった。

- ①一次計測の信頼度の高い領域では二次計測が極めて高精度に実行される
- ②上記領域で近似曲線と計測結果の水平方向平均誤差は0.05画素以下、ピーク誤差は約0.35画素を得ており、目標精度を満足している
- ③回転半径の小さな領域では一次計測結果が低信頼または検出不可となる。このような場合、スームアップ画像を用いて計測した結果とマージすることなどが求められる

4. 謝辞

本研究開発は通信・放送機構の委託研究「高精細・立体・臨場感コンテンツ技術の研究開発」の一環であり、厚く感謝します。

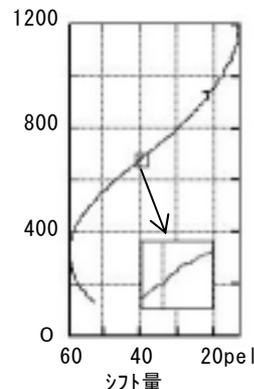


図 3. 二次計測結果

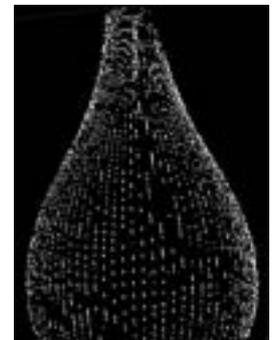


図 4. 形状の射影図

[1] 蓼沼他, “立体画像における奥行き情報の擾乱と画質の関係”, 1998年映像情報メディア学会年次大会予稿, 14-6