

オブジェクトの自動抽出に基づいた 裸眼観覧時のアナグリフ画像における2重像の軽減手法

小林 知愛[†] 亀田 昌志[†] Prima Oky Dicky Ardiansyah[†]

[†]岩手県立大学ソフトウェア情報学部

1. はじめに

現在、日常生活において立体視画像に触れる機会が増えている。立体視画像とは人間の両眼視差を利用し、2次元画像でありながら立体的に見える画像である。中でもアナグリフ方式は技術的に低コストであることから古くから利用されてきた。アナグリフ方式の立体視画像は、撮影位置を水平方向へずらして撮影された2枚の画像をそれぞれ赤と青の像に変換、合成し、左右に赤と青のカラーフィルタのついた眼鏡で見ることで立体視を実現している¹⁾。しかし、アナグリフ画像を裸眼で見た場合、2重像のズレが目立っており2次元画像としての観覧に堪えないため、立体情報を残しつつ2重像を軽減したいという要求がある。

従来手法²⁾では、5段階に区分された奥行き情報にもとづいて手前にある箇所ほどズレが小さくなるように2重像の軽減を行ったが、画像内のオブジェクトについて考慮されていなかった。同じオブジェクト内の箇所によってズレの量が異なってしまうと、他の箇所よりもズレが大きい箇所は目立つためオブジェクトに大きな奥行きの差が無い場合、同一オブジェクト内でのズレの量は揃えることが望ましい。本研究では画像領域をオブジェクトごとに分割することでオブジェクト単位でのズレの調節を行い、立体情報を保持したままの2重像軽減を目指す。

2. 従来手法

従来手法では、アナグリフ画像の2重像のズレを軽減するために、アフィン変換を用いて2枚のうち1枚の画像をもう1枚の画像に合わせるように変換を行う。アフィン変換に用いる係数は、左右画像の対応点から最小二乗法によって求める。完全にズレを消してしまうと立体情報も失われてしまうため、奥行き情報に従って手前ほどズレが小さくなるように、変換に用いる対応点の個数を変えることによってズレの調節を行い、ズレが小さくなる手前ほど使用する対応点が多くなっている。図1(a)のように奥行きは5段階に区分されているがオブジェクトを考慮せずに行われているため、同オブジェクト内でも異なる区分に分類されてしまいズレの量が揃わなくなってしまう。たとえば図1(b)は先行研究の手法によってズレを軽減したアナグリフ画像である。木の祠部分は1

つのオブジェクトとみなすことができるが、赤丸の箇所は同オブジェクトのほかの箇所に比べてズレが大きく目立っている。



(a) 区分された奥行き情報



(b) オブジェクト内でズレの大きさが異なる箇所

図1: 先行研究の問題点

3. 提案手法

提案手法では、対応点をオブジェクトごとに分類し、オブジェクト単位でズレの調節が行えるようにする。従来手法ではアフィン係数を求める際に使用する対応点の個数によってズレを調節していたが、提案手法では対応点ごとに重み付けを行うことでズレの調節を行う。この対応点の重み付けをオブジェクト単位で行うことで、オブジェクトごとにズレを調節することができる。そこで対応点の分類のためにオブジェクトごとの画像の領域分割を行う。対応点はSIFT (Scale-Invariant Feature Transform) で候補点を抽出し、OpenCVのオプティカルフローの関数 calcOpticalFlowPyrLKによって対応点を求める。

領域分割には分割・統合法³⁾を用いた。分割・統合法とは、まず領域を小さな四角形に分割し、その四角形を統合していくことで多角形の領域に成長させていく領域分割の手法である。提案手法では、左右変化から求められた視差画像に対してキャニー法でエッジ検出を行った後の画像に対して領域分割を適用する。

4. オブジェクト単位でのズレの調節

対応点に分類されたオブジェクト単位で重み付けを行い、手前のオブジェクトのズレが小さくなるように調節を行う。今回重み付けは分割された領域の平均輝度値を基にした値を用いた。重みは輝度値の正規化を行い、1~256の値をとるものとする。1が最も手前、256が最も奥

A Method to Reduce Ghosting Artifacts of Anaglyph Images in 2D Viewing mode based in Automatic Object Extraction
Chiaki Kobayashi[†], Masashi Kameda[†] and Prima Oky Dicky Ardiansyah[†]

[†] Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

である。さらに重みを変化させた場合の変化を見るため、異なる値の範囲の重み付けでの実験も行った。

5. 実験結果

実験に使用した画像は撮影位置を160mmずらして撮影された大きさが549×444画素の画像である（図2）。

図3(a)は図2の2枚の画像から得られた奥行きを表す視差画像、図3(b)は視差画像をもとにオブジェクトごとに領域分割を行った結果である。色が白いほどオブジェクトが手前にあることを表している。視差画像で視差が不明確である箇所は黒くなっている。この結果では視差が不明確な部分を含めて4つのオブジェクトに分けられており、それぞれオブジェクトの概形と対応していることがわかる。

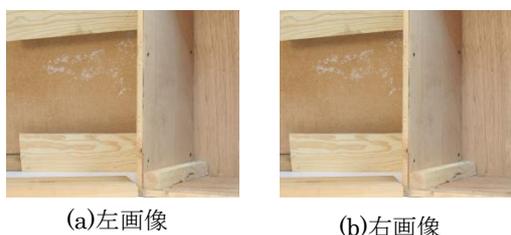


図2：実験に使用した画像

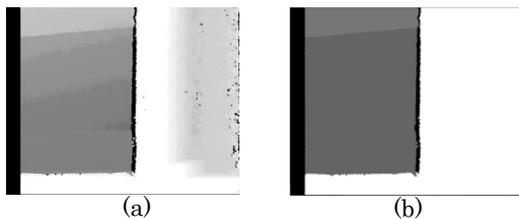


図3：(a)視差画像 (b)領域分割結果

図4はそれぞれの手法によってズレを軽減したアナグリフ画像である。図4(a)は領域分割を行わずに図3(a)の視差画像の輝度値をもとに重み付けを行った結果、図4(b)、(c)は提案手法を用いてオブジェクト単位で重み付けを行った結果である。ただし図4(b)の重みの値の範囲は1~256、図4(c)の範囲は1~5となっている。

図4の各画像を専用眼鏡で見ると、立体的に見ることができ立体情報が保持されていることがわかる。また、各画像での立体感の差は感じられない。各画像の2重像のズレを見ていくと、図4(a)では右の木箱の奥が大きくずれているのに対し、図4(b)では完全にズレが消えたわけではないものの軽減されている。図4(c)では重みの範囲を狭めたことで奥部分の重みが大きくなり、左奥の木片のズレが小さくなっている。奥部分のズレが軽減された影響を受けて図4(b)では軽減されていた右の木箱の奥のズレが大きくなっているが、図4(a)よりも若干ズレは小さくなっている。以上よりオブジェクト単位でのズレの調節が行われていることがわかる。しかし図4(c)のようにほかの変化を受けてズレが大きくなってしまう場合がある。これは場所による対応点の個数や、アフィン変換に適した対応点であるかといった要素が影響しており今後の課題である。



(a)領域分割なし（重み範囲 1~256）



オブジェクト	1	2	3	4
重み	1	138	156	256

(b)提案手法（重み範囲 1~256）



オブジェクト	1	2	3	4
重み	1	2	3	5

(c)提案手法（重み範囲 1~5）

図4：実験結果

6. おわりに

本研究では、領域分割を行うことにより、オブジェクト単位でのアナグリフ画像の2重像軽減手法の提案を行った。オブジェクトごとに重みを設定しズレを調節することで、同一オブジェクト内のズレの大きさを揃えたアナグリフ画像の2重像軽減が達成できた。今後はアフィン変換に適した対応点の選別や、最適な重みの設定について研究を進める予定である。

参考文献

- 1) 立体写真の見方/アナグリフ、
<http://www.stereoeye.jp/howto/anaglyph.html>.
- 2) 藤澤 あづさ, Prima Oky Dicky A.: 裸眼観覧時のアナグリフ画像におけるゴースト軽減手法の開発, 岩手県立大学卒業論文 (2012) .
- 3) 画像を同じ特徴量を持つ複数の領域に分ける方法: CodeZine, <http://codezine.jp/article/detail/167>.