

ステレオ実写画像からの シャドーアート制作支援システム

松本 雄大[†] 高井 昌彰^{††} 高井 那美[‡]

[†]北海道大学大学院情報科学研究科 ^{††}北海道大学情報基盤センター [‡]北海道情報大学

1 はじめに

シャドーアートとは、絵本の挿絵や風景画・静物画等のイラストが描かれた同じカードを複数枚用意し、そのイラストの奥行構造を推定していくつかのパーツに切り分け、そのパーツを適度な空間を持たせながら多層に貼り合わせることによって作り出される、2.5次元の擬似的な立体感を持った芸術作品である[1]。17世紀のヨーロッパで生まれたとされ、シャドーボックスやデコパージュ等とも呼ばれる。シャドーアートの作品例を図1に示す。

シャドーアートを制作する際に最も重要な作業の一つはイラストの奥行構造を推定する作業である。しかし、この作業は初心者にとっては難しく、シャドーアートを敷居が高いと感じさせる要因となっている。

本研究では、奥行推定作業を画像処理のアプローチで行うことによって、誰でも手軽にシャドーアートに取り組める様に支援し、ユーザにシャドーアートを制作する楽しさを知ってもらうことを目的とした。



(C)創通・サンライズ

図1 シャドーアートの作品例

2 システム概要

シャドーアート制作支援システムの処理の流れを図2に示す。

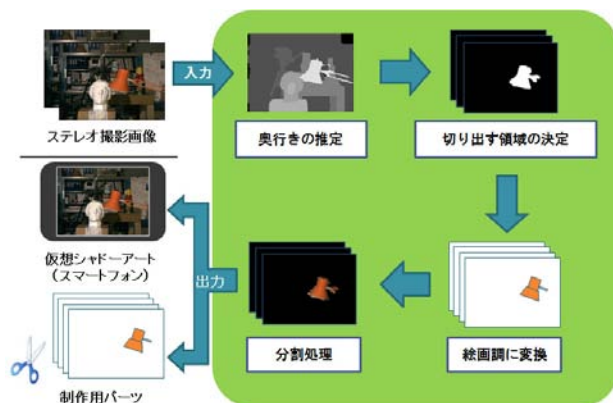


図2 シャドーアート制作支援システムの流れ

ステレオ撮影画像(図3)を入力として用意し、ステレオマッチングで奥行の推定を行う。本稿ではサンプル画像として[2, 3]を用いている。

ステレオマッチングの手法としてはOpenCV[4]で実装されている中からグラフカット法を選択した。グラフカット法は最大流アルゴリズムによる手法[5]で、実時間処理には不向きであるが、精度が高いという特徴を持っている(図4)。本システムではリアルタイム性が不要なことを考慮し、この手法を採用した。

次に、得られた距離画像(図4)から、シャドーアートのパーツとして切り出す領域を決定する。最後に、入力画像に対して絵画調変換を行い、分割処理を行う。

本システムでは出力として二つのタイプを想定している。一つ目は作品の完成イメージを閲覧出来る仮想シャドーアートビューワアプリケーション(図5)である。角度センサ等を搭載したビューワ(スマートフォンのAndroidアプリとして開発中)を手元で軽く傾けると、視点が変化した仮想シャドーアートの様子をリアルタイムで描画する。

もう一つの出力は、シャドーアート作品を実際にクラフト紙等で制作するためのパーツの印刷出力である。ユーザはプリンタから印刷出力

A Support System for Shadow Art Making by Stereo Images

Yuta MATSUMOTO[†], Yoshiaki TAKAI^{††}, and Nami TAKAI[‡]
[†]Graduate school of Information Science and Technology, Hokkaido University
^{††}Information Initiative Center, Hokkaido University
[‡]Hokkaido Information University

された個々のパーツを切り取り、台紙の上に貼り合わせることでシャドーアート作品を簡単に組み立てることが出来る。

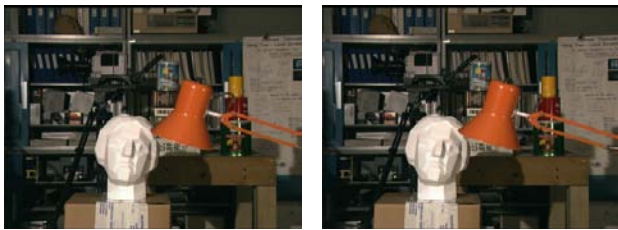


図3 ステレオ撮影された入力画像



図4 距離画像



図5 仮想シャドーアートビューワ

3 領域の切り出し

3.1 マスクの作成

ステレオマッチングによって得られた距離画像のヒストグラムを作成し、そのヒストグラムに k-means 法を適用することによって奥行き方向の閾値を決定する。次に、ステレオ画像をグレースケール画像に変換し、求めた閾値を用いてその画像を 2 値化することによって複数個のマスク画像を作成する。最後に、モルフォロジー演算の収縮・膨張を行って細かいノイズを除去する。

3.2 パーツ領域の決定

入力画像に作成したマスク画像をかけることによってパーツ領域を切り出す。シャドーアートを実際に制作する際にパーツを切り出すことを考慮し、パーツ領域に一定のマージンを付加

している。マスク画像を用いて領域を切り出した例を図6に示す。実際に制作した例を図7に示す。土台となる層を含めて4階層で制作した。

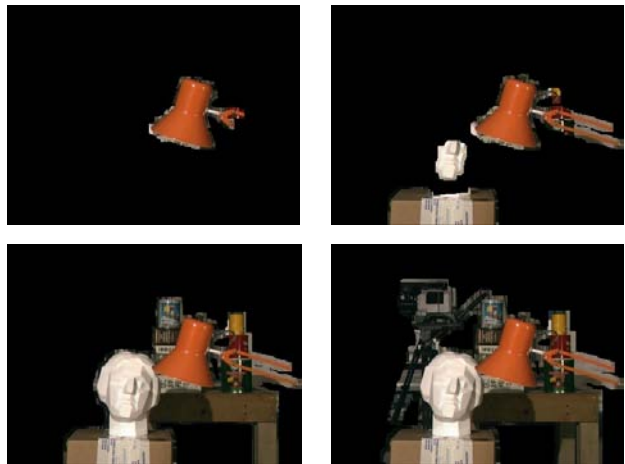


図6 パーツ切り出し例



図7 サンプル画像からのシャドーアート制作例

4 まとめ

シャドーアート制作支援システムのプロトタイプを作成し、サンプル画像を用いて空間的な奥行構造の推定・パーツ切り出しを行った。

今後は、サンプル画像以外の画像への対応、仮想シャドーアートビューワの実装、奥行情報に捕らわれない芸術としての表現をユーザが試行錯誤出来る様な支援機能の実装などに取り組む。

参考文献

- [1] LOS ANGELES 3D ARTIST CLUB
<http://www.ltacshadowbox.com/>
- [2] D.Scharstein and R.Szeliski. A taxonomy and evaluation of dense two-frame stereo correspondence algorithms. International Journal of Computer vision, 47(1/2/3):7-42, April-June 2002.
- [3] vision.middlebury.edu
<http://vision.middlebury.edu/>
- [4] OpenCV
<http://opencv.jp/>
- [5] 石川博: “グラフカット”, 情報処理学会研究報告, 2007-CVIM-158-(26)pp.193-204.