

# シャドーボックス生成システムの開発

## Development of Shadow Box Generation System

吉田 惇<sup>†</sup>田代 裕子<sup>†</sup>齊藤 剛<sup>†</sup>

Atsushi Yoshida

Yuko Tashiro

Tsuyoshi Saitoh

### 1. はじめに

シャドーボックス [1] とは、紙に描かれた模様や形を切り抜き、立体的に重ねて作成するペーパークラフトのことである。シャドーボックスの制作には、対象の構図の陰影や奥行きを考えながら切り抜き、作成する必要がある。ここが作る楽しみ要素の一つではあるが、初心者には何の指標もないと難しさを感じてしまうところでもある。

そこで本研究ではユーザの指標となる画像を作成することで、シャドーボックスの作成を補助するシステムの開発を行う。ユーザの意図を反映できるインタラクティブなシステムを目指し、初心者のシャドーボックス作りの導入補助となることを目的とする。本稿では作成各段階の手法について報告する。

### 2. システム概要

シャドーボックスの特徴は対象となる絵柄を複数枚用意し、陰影や構図から奥行きを考慮しつつ、各パーツを何層にも切り重ねて立体感を持たせることにある。本システムでは各層の切り出しパーツの選定補助を目的とし、対象となる絵からの前景抽出を行う。主に色による領域分割 [2]、グラフカット手法 [3] を用いての前景抽出について述べる。また、アプリケーションとしての補助ツールと生成イメージの表示も行う。

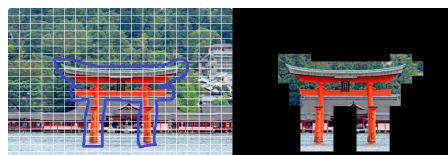
#### 2.1 領域分割による前景抽出

入力画像を  $20 \times 20$  に領域を分割する。ユーザは前景として抽出したい部分をマウスで粗く囲み前景物を指定する。図 1(a) は領域分割の分割線を白い線で表し、ユーザが指定した領域を青い線で表している。領域分割の情報をもとにユーザが入力した領域より外側を背景、内側を前景とし、抽出を行う。これによりユーザが指定した前景物を領域分割にもとづいてブロック状に抽出することができる。前景抽出の結果を図 1(b) に示す。

#### 2.2 領域分割とグラフカットによる前景抽出

領域分割によってある程度抽出した図 1(b) の前景画像から、鳥居部分のみを抽出する。グラフの最小切断アルゴリズムであるグラフカットを用いて鳥

居の抽出を行う。領域分割とグラフカットを組み合わせた前景抽出の結果を図 2 に示す。



(a) ユーザ入力による領域指定 (b) 領域分割による前景抽出

図 1: 領域分割による前景抽出

©2008 Miyajima Tourist Association Reserved.



図 2: 領域分割を利用したグラフカット

©2008 Miyajima Tourist Association Reserved.

### 3. 補助ツール

前景抽出を行う際の補助ツールとして、以下の機能を追加した。

#### 3.1 画像拡大機能

前景抽出を行う際、細かい部分を選択するために画像拡大機能を実装した。ユーザが指定したピクセルの周り  $100 \times 100$  の範囲を 2 倍に拡大表示することができる。

#### 3.2 消しゴムツール

色やグラフカットによる前景抽出をするだけでは、抽出後に背景が残ってしまうこともある。その際には消しゴムツールを利用し、ユーザが背景としたい領域をなぞることで、背景を削除することができる。

### 4. ノイズ除去

色による領域の指定では抽出しきれなかった部分がかま塩ノイズとして前景部分に残ってしまう。そこで、色抽出した画像にメディアンフィルタ処理を行うことでノイズの除去を行う。図 3(a) の画像には黒いノイズがあるが、フィルタ処理によって図 3(b) の画像のように除去することができる。

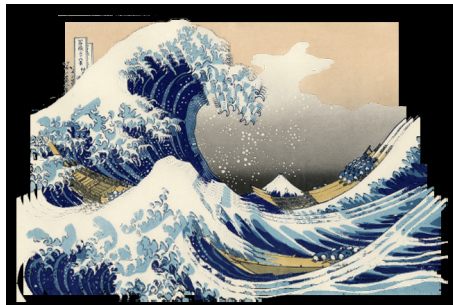
<sup>†</sup>東京電機大学  
Tokyo Denki University



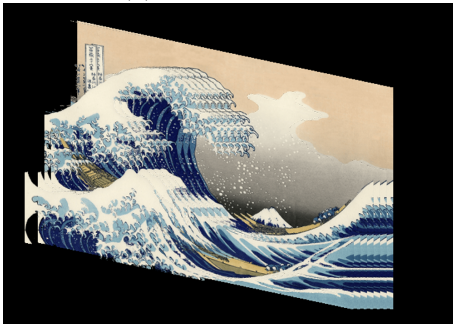
(a) ノイズ除去前 (b) ノイズ除去後  
図 3: ノイズ除去結果

## 5. 生成イメージの表示

抽出した前景画像からシャドーボックスの生成イメージを表示する。これによりユーザはシャドーボックスの完成形をイメージしながら作業することができる。生成イメージは図4のように様々な視点から見る事ができる。また、各層の間隔を変えて表示することも可能である。図5では各層の間隔を同一にし表示している。図6では原画と1層目の間隔を広く空けて表示しており、背景の山と鳥居の間隔を広くすることでより立体感を表現できる。



(a) 正面からの視点



(b) 右斜めからの視点

図 4: シャドーボックス生成イメージ  
出典: <http://xn--pckhn6qwa9bw091b5jnuo4dopq.biz/?p=2525>

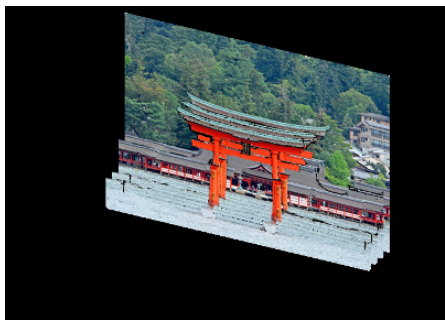


図 5: 全層等間隔

©2008 Miyajima Tourist Association Reserved.



図 6: 原画と1層目の間隔が広い  
©2008 Miyajima Tourist Association Reserved.

## 6. シャドーボックスの作成

抽出した画像を印刷し、シャドーボックスを作成した。図7は本システムで作成した前景画像(図4)をもとに作成した作品である。原画を含め8層で構成されている。



図 7: 作成したシャドーボックス

## 7. まとめと今後の課題

本稿では、ユーザの指標となる画像を作成するための前景抽出方法、ノイズ除去、生成イメージの表示について述べた。領域分割とグラフカットを組み合わせることによって、ユーザの意図に近い状態で前景物を抽出できることを示した。また、前景抽出の際に生じるノイズについても、消しゴムツールやフィルタ処理を用いて取り除いた。これにより作品を美しく仕上げることができるようになった。

今後は、シャドーボックス作品の見栄えをより良くする機能の実装を目指す。シャドーボックスは、深さのある箱に飾ることで影が付き、立体的に見える。各層に箱を想定した縁を付加することで、立体的に作品を見られるようにするなど、作品の完成イメージを実現できるようにしていく。

## 参考文献

- [1] シャドーボックスとは?シャドーボックスワールド, "http://www.shadowbox-world.com/what.html", (cited 2016-06-22).
- [2] 吉田惇, 齊藤剛, "シャドーボックス生成システムの開発", 情報処理学会第78回全国大会, vol.4, pp.143-144, (2016).
- [3] 飯塚里志, 金森由博, 三谷純, 福井幸男, "簡易ユーザ入力による景観画像の3Dシーン生成システム", 情報処理学会研究報告, vol.2011-CG-142(22), pp.1-6 (2011-02-01).