

# イラスト描画支援システムの実現に向けた描画順生成手法の提案

齊川 聡基\* 竹川 佳成\* 平田 圭二\*

**概要.** 本研究では、イラストの図形分解と描画順の生成を行うことで初心者のイラスト描画を支援する。手本イラストを図形の組み合わせに変換することで、描画のしやすい新たな手本イラストを生成する。また、模写において初心者が躓くポイントとして、イラストのどこから、どのように描画すればよいか分からないという問題が考えられる。この問題を解決するため、イラストの図形分解の他に、描画順の生成を行い、提示することで支援する。手本イラストの図形分解にはハフ変換や、楕円近似を用いて2等辺三角形、長方形、楕円の3つの図形を用いて近似する。描画順の生成手法については、Hongboらの描画順の要素[1]のうち、Simplicity, Anchoring, Similarity, Proximityの4つの要素に準じて作成した。本手法を用いることで、イラストの概形を捉える力を養えるほか、効率的な描画順を身に付けることができる。

## 1 はじめに

イラストの基礎練習として模写がある。模写とは、手本をまねて描画する練習方法である。手本を見ずに一から描画するより描画難度が低いため、基礎練習としてよく用いられる。しかし、イラストの中には形姿の捉えにくいパーツが存在する。このようなパーツは普段見慣れない形状をしているため、描画することが難しい。形姿の捉えにくいパーツを描画する手法として、パーツを単純な幾何図形の組み合わせとして捉え、描画する手法が知られている[2][3]。幾何図形にすることで、大きさや位置のバランスが取りやすくなる。また、イラストの参考書等では、手本をどのような手順で描画するかも説明されている。正しい手順で描画することにより、効率良く手本を模写できる。

本研究では、モチーフを単純な図形の組み合わせに変換し、イラスト模写の手本を生成する。手本の模写を繰り返すことで、手本の形姿を把握できるようになる。また、手本イラストの描画順を同時に生成し、提示することで、効率的にイラストの描画練習を行うことができる。

## 2 イラスト構造自動獲得手法

2値化されたイラストを入力とし、イラストの各部分ごとに幾何図形で近似を行う。近似する幾何図形は2等辺三角形、長方形、楕円の3つである。2等辺三角形や長方形などの直線で構成された図形の近似にはハフ変換[4]を用いる。また、楕円の近似には渡辺らの楕円近似手法[5]を用いる。幾何図形への分解例を図1に示す。

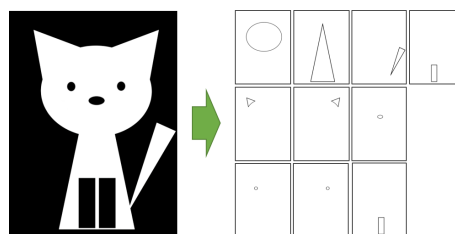


図 1. イラストを構成する幾何図形

## 3 描画順の生成

本研究で提案する描画順生成手法はHongboらの研究[1]で用いられている描画順の要素を参考とし構築した。本手法では4つの要素を用いる。描画順生成の流れを図2に示す。また、図1の幾何図形群を入力した場合を例として、以下に描画順生成手法の詳細を説明する。

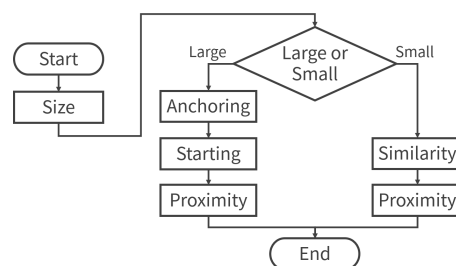


図 2. 描画順生成の流れ

### Size

この要素はHongboの描画順要素の1つであるSimplicityに準じて作成した。ある幾何図形の面積が、パラメータ $\omega L$ より大きければLargeグループ、小さければSmallグループに分類する。ここでLは、入力されたすべての図形の中で、最も面積

の大きい図形の面積である。  $\omega$  は重み ( $\omega \in [0, 1]$ ) である。描画順としては、まず、Large グループの図形を全て描画してから、Small グループの図形を描画する。面積の大きい図形を先に描画することで、イラスト全体のバランスがとりやすくなる。  $\omega=0.3$  とした場合、顔の輪郭の楕円、胴体の三角形、尻尾の三角形が Large グループに、目や鼻の楕円、耳の三角形、足の長方形が Small グループに分類される。

## Anchoring

2等辺三角形や長方形の描画開始点が、他の図形の辺上にある図形を attachment 図形、他の図形の描画開始点を自身の辺上に含むものを anchor 図形とする。2等辺三角形や長方形の描画開始点は頂点であるため、図形の頂点が別の図形の辺上にあるとき、それらを Anchoring の関係にあるものとしてタグ付ける。描画順決定の際には、anchor 図形を、その図形と Anchoring 関係にある attachment 図形より先に描画する図形として設定する。attachment 図形を先に描画してしまうと、anchor 図形の描画開始点の候補は描画領域上のすべてになってしまう。しかし、anchor 図形を先に描画することで attachment 図形の描画開始点が anchor 図形の辺上に制限される。

## Similarity

先に描画した図形と類似する構造の図形を連続して描画することで、先に描画した図形の形状を参考に後の図形を描画できる。本研究では、相似な関係にある図形を類似構造を持つ図形とする。まず、図形同士の各辺の比の値を求める。各辺の比の値の集合の中で、最大値と最小値の差が閾値以下ならば、その図形の組は相似とする。今回は閾値を 0.1 としている。

## Starting

最初に描画する図形を決定する。最初に描画する図形は、後に描画する図形の大きさや位置の基準となる。そのため、Anchoring における attachment でない図形の中で、最も面積の大きい図形を選ぶ。入力した例では、顔の輪郭の楕円が、最初に描画する図形として設定される。

## Proximity

直前に描画した図形に距離が近いものから描画することで、直前に描画した図形との相対的な位置や、大きさの関係を把握しながら描画できる。Large グループと Small グループにおいて、描画順を決定する。Proximity によって決定した最終的な描画順を図 3 に示す。

## Proximity : Large グループ

それぞれの図形の重心を算出し、直前に描画された図形の重心との距離を比較する。重心距離が最も近いものを次に描画する図形として設定する。また、描画順を決定する際、Anchoring の制約と競合した場合は Anchoring の描画順を優先する。

## Proximity : Small グループ

Large グループと同じく、図形の重心を算出し、重心距離によって、次に描画する図形を決定する。Small グループで最初に描画する図形としては、Starting で設定した最初に描画する図形との重心距離を比較し、最も近い図形を設定する。ただし、Similarity でまとめられたグループは、グループ内の図形群の重心から中心点を求め、算出した中心点をグループの重心として距離を比較する。Similarity グループが次に描画する図形として選ばれた場合は、グループ内の図形を連続して描画するように描画順を設定する。

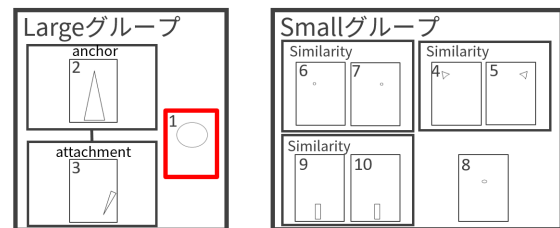


図 3. 最終的な描画順

## 4 終わりに

本研究では、イラストの描画支援を目的とし、イラストの図形分解と描画順の生成手法を提案した。今後は、GUI を作成し、それをを用いた本手法の評価を行う。

## 参考文献

- [1] H. Fu, S. Zhjou, L. Liu, N. J. Mitra. Animated Construction of Line Drawings. ACM Trans. Graph. (Proceedings of ACM SIGGRAPH ASIA). vo.30, no.133, 2011.
- [2] A. ルーミス, 北村孝一 (訳). やさしい人物画. マール社, 1976.
- [3] ジャック・ハム, 島田照代 (訳). 人体のデッサン技法. 嶋田出版, 1987.
- [4] P. V. C. Hough. Method and means for recognizing complex patterns. U.S. Patent. 3069654, 1962.
- [5] 渡辺孝志, 畠山雅充, 木村彰男. ハフ変換を用いた接線情報の抽出と欠損楕円の検出. 電子情報通信学会論文誌, pp.2221-2229, 1999.