

# スケッチベースイラスト創作支援システムの提案

金山 春香<sup>1,a)</sup> 謝 浩然<sup>1</sup> 宮田 一乗<sup>1</sup>

**概要:** イラストを描くことは、初心者にとって自由度が高い。しかし、描きたいイラストの手本となる画像を探すことは難しく、思い通りに描くにはある程度の練習が必要である。そこで、本研究ではスケッチベース画像編集ネットワークを用いて、新たにイラスト創作支援システムを提案する。ユーザによる手描きスケッチイラストを用いて、インタラクティブにイラストの洗練や部分的な編集ができるシステムと、そのインタフェースの開発を行う。本研究で使用するネットワークは、ラフスケッチから洗練されたイラストを生成することができるが、データセットにおいてラフスケッチを必要としない。また、イラストの洗練レベルを制御することができ、出力を入力スケッチに忠実か、洗練させるかを任意に設定することができる。イラストの洗練では、全体のバランスや詳細度を向上させることができる。このシステムにより、ユーザの創作意欲の向上やイラスト練習の補助になることを目指す。

## 1. はじめに

近年、デジタルイラストの制作環境の普及やイラスト SNS の発展による練習法などの共有により、イラストに独学で挑戦する人が増えている。特に、タブレット型 PC や液晶タブレット、ペンタブレット等のデジタル画材を用いてイラスト制作を行う人が増えており、ペンタブレットメーカーである wacom の調査 [1] によると、イラスト制作において、ユーザの 85 % がデジタル画材を取り入れており、66 % が制作の半分以上においてデジタル画材を使用していることがわかった。

デジタルイラストの制作が手軽になる一方で、初心者が初めから思い通りにイラストを描くことは難しいという課題がある。初心者にとってイラストを描くことは自由度が高く、描きたいイラストの手本となる画像を探すことは難しい。また、思い通りの線を描くにはある程度の練習が必要である。特に、キャラクターのイラストでは顔パーツがキャラクターの印象を左右する [2] ため、作画のクオリティやバランスが重要となる。

この問題を解決するために、キャラクターのイラスト制作に関する研究がいくつか報告されている。例えば、元となるキャラクターの顔イラストと生成したい表情のランドマークからその表情をしたキャラクターイラストを生成する手法 [3] や StyleGAN を用いて全身イラストを生成する手法 [4] がある。しかし、これらの手法はインタフェースが

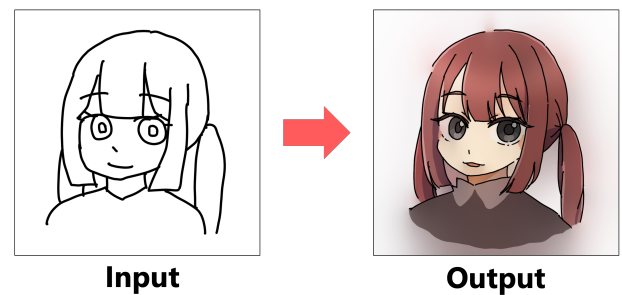


図 1 研究概要図

用意されておらず、初心者にとって使いやすいとはいえない。また、インタラクティブ性を付加することで、より創造性のあるイラストが制作できると考える。

インタラクティブに画像の生成を行う手法も報告されている [5]。この手法では、スケッチベース画像編集ネットワークを用いて、手描きスケッチから実世界に基づいた画像の生成や編集をすることができる。

本研究では、スケッチベース画像編集ネットワークを用いて、インタラクティブなイラスト創作支援システムを提案する。ユーザによる手描きスケッチにより、インタラクティブにイラストの洗練や部分的な編集ができるシステムと、そのインタフェースの開発を行う。本研究では、イラストの中でも、キャラクターの顔イラストを対象として作画過程の支援を行う。本システムにより、ユーザの創作意欲の向上やイラスト練習の補助になることを目指す。

<sup>1</sup> 北陸先端科学技術大学院大学  
Japan Advanced Institute of Science and Technology

<sup>a)</sup> haru-kana@jaist.ac.jp

## 2. 関連研究

### 2.1 イラスト創作支援

イラスト創作支援の研究事例として、大域的支援と局所的支援に分けてリアル調の似顔絵の描画支援を行う [6] がある。この手法では、似顔絵を書く際に、まず大まかな輪郭を描き、その後に細かな顔のパーツを描く過程から着想を得ている。大域的支援では、ユーザが描いた線からデータベースの画像を検索し、背景にガイダンス候補として表示する。局所的支援では、ユーザが描いた線から深層生成モデルを用いて詳細な描画ガイダンスを生成し表示する。

本研究はキャラクタイラストを対象にして、大まかなラフ画から線を選択し線画を作成するという作画過程から着想を得た、イラスト創作支援インターフェースを提供する。

### 2.2 スケッチベースの画像編集

スケッチベースの画像編集の研究事例として、手描きのスケッチに基づいて、写真の生成や編集を行うことができる Deep Plastic Surgery [5] がある。この手法では、訓練ではスケッチ (線画) を必要とせずに、画像とそこから検出したエッジマップを利用している。また、洗練パラメータを変化させることで出力をユーザのスケッチに寄せるかデータセット (写真) に寄せるか調節できる。この手法により、初心者であっても写真そのものを加工する複雑なツールに頼らずに線を描くだけで写真を編集することが可能になる。

本研究では、入力スケッチから画像の生成や編集を行うシステムだけではなく、出力画像と入力スケッチをインタラクティブに編集することのできるインターフェースを提供する。

## 3. 提案システム

提案システムでは、ユーザによるスケッチを入力として、それを元としたキャラクタイラストを生成する。また、スケッチの作成・編集と生成したイラストを表示するインターフェースを作成する。イラストの生成においては文献 [5] と同様のネットワークを用いる。文献 [5] では、データセットとして実世界の人の顔画像である CelebA-HQ データセット [7] を用いているが、本手法ではキャラクタイラストから作成したデータセットでネットワークを学習させる。

## 4. ネットワーク

図 2 にネットワークの概要を示す。入力スケッチを  $S_{in}$  とする。洗練レベル  $l$  によって  $S_{in}$  を膨張したものをラフスケッチ描画領域  $S_l$  とし、 $G$  の入力とする。

$G$  では、洗練レベル  $l$  に応じて畳み込み層の出力を調整し、スケッチの洗練を行い、 $S_{gen}$  を出力する。

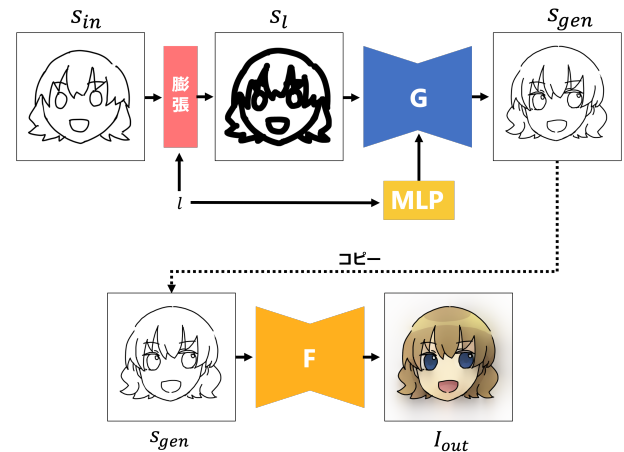


図 2 ネットワーク概要

$F$  では pix2pix [8] を用いて  $S_{gen}$  を入力としてイラスト  $I_{out}$  を出力する。

### 4.1 ネットワークの学習

#### • $G$

$G$  はスケッチ洗練ネットワークであり、ラフスケッチから線画を抽出する過程から着想を得ている。 $S_{in}$  を洗練レベル  $l$  によってラフスケッチ描画領域として線を膨張した  $S_l$  を、線画  $S_{gen}$  に変換する。よって  $S_l$  を  $S_{gen}$  に戻すように  $G$  を学習させる。

#### • $F$

$F$  は画像間変換ネットワークであり、線画からイラストを出力する。カラーイラストとそのエッジを検出したモノクロ画像のデータセットを用意し、pix2pix によって学習させる。

## 5. データセット

本研究の学習に必要なデータセットは、カラー画像とそのモノクロ線画のペアとなる。本研究では、既存のキャラクタの顔イラストのデータセットである iCartoonFace [9] と、新しく作成したデータセットを使用し、比較する予定である。画像サイズを 256px × 256px に統一し、モノクロ線画の作成はエッジ検出を用いる。

### 5.1 iCartoonFace

iCartoonFace [9] は、アニメや漫画のキャラクタの顔検出と顔認識のために制作された大規模なデータセットであり、顔認識のデータセットには 1,302 作品、5,013 人のキャラクタの 389,678 枚の画像で構成されている。

データセットの画像サイズが統一されていないため、本システムで用いる際には顔周りだけを切り取り、画像サイズを 256px × 256px に統一する。

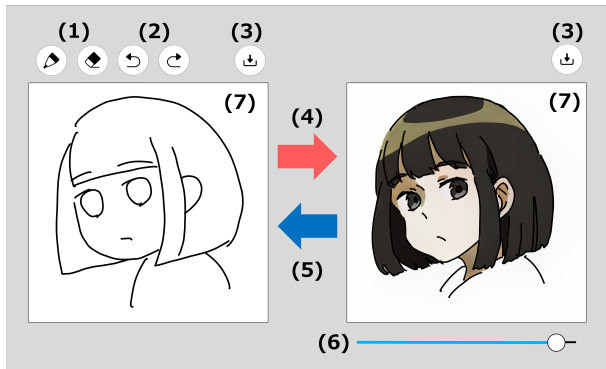


図3 提案システムのインターフェース

## 5.2 データセットの作成

既存のキャラクタイラストのデータセットでは、イラストのクオリティが様々であり、研究目的を満たさない可能性がある。そのため、本研究では新たにデータセットの作成を行う。

イラストのクオリティを担保するため、イラストの収集に関しては、イラスト投稿サイト pixiv<sup>\*1</sup>の人気ランキング上位作品をランダムにクロールする。

収集したイラストについては、顔周りを切り出してデータとして使用するため、顔検出が可能であることや、エッジ検出を行うことを考慮して、背景が単色であることなどを条件として選別を行う。また、データセットを増やすために左右反転などの処理を行ったデータを追加し、合計10,000枚収集する予定である。

## 6. ユーザインターフェース

図3に示すインターフェースの開発を予定している。

本インターフェースでは、スケッチの作成・編集操作を行うために、以下の機能を有している。

- (1) ペンと消しゴム
- (2) 操作の取り消しとやり直し
- (3) イラストの保存
- (4) イラスト生成
- (5) 生成したイラストの線画をキャンバスに取り込む
- (6) 洗練レベルを操作するスライダ
- (7) スケッチを行うキャンバスと生成イラストを表示するウィンドウ

## 7. 実験

画像編集や生成の成果を定量的に測定することは困難である。そのため、生成したイラストとインターフェースに対する主観的な評価により、提案システムの評価を行う。

本実験では、iCartoonFaceと新たに作成したデータセットについて、システムを使用してもらい、生成したイラストについて比較し評価することと、インターフェース自体の

評価をアンケート調査にて行う予定である。

## 8. おわりに

本稿では、スケッチベース画像編集ネットワークを用いて、インタラクティブなイラスト創作支援システムを提案した。本システムにより、ユーザの創作意欲の向上やイラスト練習の補助になることを期待する。今後実装と実験を行うことにより評価をしていきたい。

イラストには、写真にはない特徴として、アニメ調や厚塗り、水彩など様々な着色スタイルが存在することがあげられる。本システムでは、着色スタイルはデータセットに左右されてしまう。本システムに加えて、ユーザの好みに合わせた着色支援システムを追加することで、より良いイラスト創作支援ができると考える。

## 参考文献

- [1] wacom. 画材・文具に対する意識調査. <https://tablet.wacom.co.jp/article/regarding-art-supplies-and-stationery-awareness-survey>, 2021.
- [2] 中島 楓華, 山西 良典, 巽 優人, 藤田 宜久, 仲田 晋. アニメキャラの顔パーツの位置バランスとキャラクタ属性の関係性に関する基礎検討. 第6回コミック工学研究会予稿集, pp. 24-28, 2021.
- [3] 大芝 潤気, 岩田 基, 黄瀬 浩一. C2GANを用いたランドマークに基づくアニメキャラクタの顔画像自動生成手法. 第3回コミック工学研究会予稿集, pp. 57-62, 2020.
- [4] 小笠原 渚, 清 雄一, 田原 康之, 大須賀 昭彦. アニメキャラクター風イラストの全身画像生成手法の提案. 電子情報通信学会技術研究報告, Vol. 120, No. 379, pp. 30-35, 2021.
- [5] Shuai Yang, Zhangyang Wang, Jiaying Liu, and Zongming Guo. Deep plastic surgery: Robust and controllable image editing with Human-Drawn sketches. January 2020.
- [6] Zhengyu Huang, Yichen Peng, Tomohiro Hibino, Chunqi Zhao, Haoran Xie, Tsukasa Fukusato, and Kazunori Miyata. dualFace: Two-Stage drawing guidance for freehand portrait sketching. April 2021.
- [7] Tero Karras, Timo Aila, Samuli Laine, and Jaakko Lehtinen. Progressive growing of GANs for improved quality, stability, and variation. In *International Conference on Learning Representations*, 2018.
- [8] Phillip Isola, Jun-Yan Zhu, Tinghui Zhou, and Alexei A Efros. Image-to-image translation with conditional adversarial networks. *CVPR*, 2017.
- [9] Yi Zheng, Yifan Zhao, Mengyuan Ren, He Yan, Xiangju Lu, Junhui Liu, and Jia Li. Cartoon face recognition: A benchmark dataset. In *Proceedings of the 28th ACM International Conference on Multimedia*, pp. 2264-2272, 2020.

\*1 <https://www.pixiv.net/>