

Deep Learning を用いたラフ画の自動清書・着色

榊原 香波[†] 田村 仁[†] 檜山 正樹[†] 入江 俊[†] 仲田 仁[†]

日本工業大学工学部[†]

1. 背景と目的

現在イラストレータの仕事において、イラストが完成してから修正を依頼されるという問題が発生している。イラストが完成してから書き直すのは時間や手間がかかり、負担が大きい。この問題が起こる原因の一つに、依頼主とイラストレータがイメージしているものに差があるからだと考えられる。

本研究ではラフ画から完成したイラストを生成することで両者のイメージの差を埋め、修正を早い段階で行えるようにすることを目標とする。今回は Deep Learning を用いてラフ画から完成したイラストを生成する。類似研究としては、ラフ画を自動で線画にするツール [1] と、線画を自動で着色するツール [2] が存在している。本研究では、ラフ画から直接完成したイラストを生成するツールを作成する。

2. 予備実験

本実験の学習は Deep Learning の pix2pix [3] を用いて行う。学習用のデータセットは、インターネット上から集めたラフ画と完成したイラスト使用し、図 1 のように正方形に加工したイラストを二枚横に並べたものを作成する。使用するイラストは、精度を向上させるために人物画に絞って収集する。また、学習に不向きだと考えられるイラスト(ラフ画が棒人間など、ラフ画と完成したイラストの差が大きいもの)は使用しない。収集したイラストは 300 枚、上下左右に反転したものを含めると 900 枚である。学習結果を短時間で確認するためにエポック数は 300 で行った。今回の学習ではデータセットの条件を変えながら 4 回行った。一つ目のセットでは収集したイラスト全て、二つ目では背景がシンプルなイラスト、三つめは背景が書き込まれていて複雑なもの、四つ目では雰囲気可愛いもの

のを使用した。それら 4 つの学習データを使用して生成テストを行った。生成テストに使用するラフ画は学習に使用したものとは別のものを使用した。結果は、1, 2, 4 回目では線が歪んだイラストが生成され、3 回目では更に大きく歪んだものの生成された。この結果から背景が複雑なものは学習には適していないことが分かった。また、4 種類すべての線が歪んでいたことからデータセットに問題があると考え、図 2 のようにラフ画と完成したイラストの二枚を重ね合わせて見直した。その結果、イラストの位置がずれているもの、ラフ画から線画にする際に描画の修正をして形が変わっているものが存在していることが分かった。これらを取り除くことで線のゆがみが解消できると考え、次項の実験にて実行した。

3. 実験

今回の学習では、予備実験の結果を踏まえて学習データをすべて作り直して行う。具体的には、背景が複雑なものは使用せず、データセットはイラストの位置が一致するように調節し、ラフ画から線画にする際に描画の修正をしている場合はラフ画を手描きで修正する。作成したデータセットは上下左右を反転したものを含めて 280 枚である。エポックは 2100 で行う。

4. 結果

今回の学習データから生成されたイラストの例を図 3, 図 4 に示す。



図 1. データセット例

左側がラフ画、右側が完成したイラスト

Automatic drawing and coloring of rough sketch using machine learning

[†]Kanami Sakakibara [†]Hitoshi Tamura [†]Masaki Hiyama

[†]Suguru Irie [†]Hitosi Nakata

[†]Nippon Institute of Technology



図2. ラフ画と完成したイラストを重ねたもの

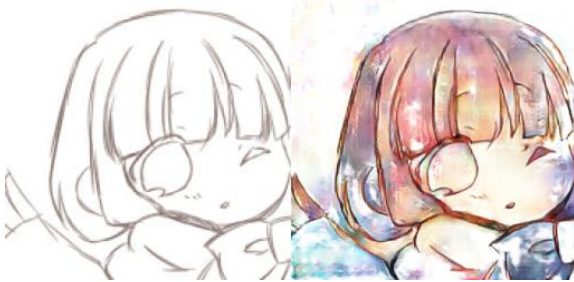


図3. ラフ画から生成されたイラスト

着色の面では、大まかな塗り分けはされていた。しかし、図3の顔の右側や耳の部分のように、肌色になるべき場所に違う色が混ざる場合もあった。また、広い面積を塗っている部分には色のむらがあった。

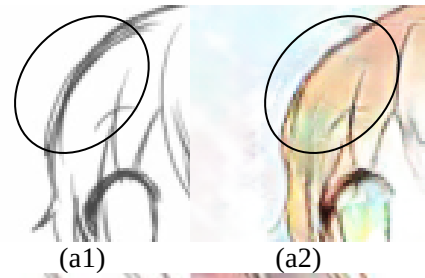
図4では、清書の面で変化が出ている部分を抜き出して丸印で囲った。1は入力したラフ画、2は生成されたイラストである。図3のa1では線の重なっている部分があるが、a2では細い線2本に変換されている。b1の線が重なって潰れている部分は、b2では2本の線に分けられている。c1の口の線は、c2で消えかかっている。また、前実験の段階では線が歪んでいたが、今回は改善されている。

5. 考察

今回の実験では、目的は達成できていないと考えられる。生成されたイラストは全体の色が似通っており、不要な線も多く残っている。この状態では、依頼主、イラストレータ、両者とも手書きした際の完成図をイメージすることが難しいと考えている。

着色されない、清書できない原因として考えられる点は、学習データの数が不足していることである。今回使用したデータセットは280枚だが、pix2pixのコードと共に配布されているデータセットの枚数は最低でも400枚、最高で137000枚である。学習に使用したイラストと大きく異なる部分の着色、清書に失敗していると考えられる。

口の線が消える問題は、学習データを更に厳



(a1)

(a2)



(b1)

(b2)



(c1)

(c2)

図4. ラフ画から生成されたイラストの一部

選することで改善できると考えている。今回の学習に使用したイラストは、ラフ画と完成後の位置や形がほぼ一致するように修正したが、口や鼻、眉などの細かいパーツは一致していないものが存在していた。

今後は細かいパーツの修正と、部分画像によるデータセットの拡張を行って改善を目指す。

6. まとめ

本研究はDeep Learningのpix2pixを用いてラフ画を自動で清書、着色することを目指して行った。その結果、一部の清書と大まかな着色を行うことができた。口や鼻といった小さなパーツの線の消失や、着色、清書がされない部分が存在しているが、細かいパーツの位置や形の修正と、部分画像によるデータセットの拡張を行い、改善を目指す。

参考文献

- [1]シモセラ エドガー「ラフスケッチの自動線画化」International Journal of Computer Vision (IJCV) 122(2):388-408, 2016
- [2]PaintsChainer
from(https://paintschainer.preferred.tech/index_ja.html)
(accessed 2018-1-10)
- [3]Phillip Isola et al. (2017)Image-to-Image Translation with Conditional Adversarial Networks arXiv:1611.07004v2 [cs.CV] 22 Nov 2017 from(<https://phillipi.github.io/pix2pix/>)(accessed 2018-1-10)