3H1-OS-04a-3

DCGANを用いたイラスト事例からの画風の再現

Illustration-Style Reproduction using DCGAN

児玉 涼次 *1 Kodama Ryoji　中村剛士 *1 Tsuyoshi Nakamura　加納政芳 *2 Masayoshi Kanoh　山田晃嗣 *3 Koji Yamada

*1名古屋工業大学 Nagoya Institute of Technology　*2中京大学 Chukyo University　*3情報科学芸術大学院大学 Institute of Advanced Media Arts and Sciences

Recent image-generation methods adopt a neural-network based generative model. This study attempts to construct a DCGAN based generative model of illustration style. Auto-generators of illustrations can contribute to assist creative activities and create unique illustrations. This paper focuses on partial image-region of an illustration and reproduces illustration style of the region.

1. はじめに

画像生成とは，コンピュータグラフィクス (CG) 技術によって様々な画像の自動生成を目的とした技術である．特に，絵画やイラストの創作物を生成する研究分野は，NPR(Non-Photorealistic Rendering) と呼ばれ，CG 研究において注目を集める分野である．本研究に関連し，本研究の先駆的存在である関連研究では，画風に着目した様々なアプローチがある．画風とはイラストや絵画において，作家の描画スタイルの違いが表れた特徴である．言語による表現が容易でない画風を，画風の類似性や関係性に基づいて可視化する試みがされている [松本 14]．また，ある絵画の画風を別の画像に適用し，元の絵画の持つ画風を模倣・再現した新たな画像を生成する手法も報告されている [Nishiyama 11]．さらに，他の人工知能分野と同様に，近年，NN(Neural Network) の技術を活用した画風再現に関する研究が進展しており，出力画像の品質が向上しつつある．

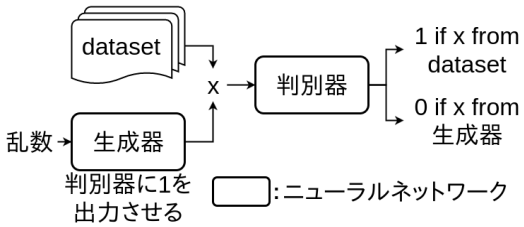
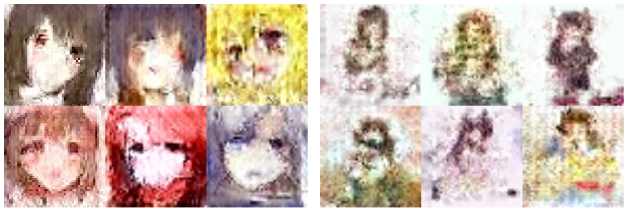


図 1: Generative Adversarial Network[Goodfellow 14]

画像生成という創作的な活動は，計算的に表すことが容易でないものの，NN の技術によって，その実現の可能性が示されている [Goodfellow 14]．図 1 は，画像生成技術の一つである GAN(Generative Adversarial Network)[Goodfellow 14] の概要である．また，GAN の発展形である DCGAN(Deep Convolutional GAN)[Radford 15] を用いたアプローチも存在する．DCGAN は GAN の生成器と判別器の部分に深層畳み込み層を導入した生成モデルである．文献 [mattya 15, rezoolab 15] では，イラストに対して DCGAN を適用し，イラストの顔部分と人物の全身または半身について生成を試みている (図 2)．図 2(a) と図 2(b) を比較すると，顔部分のみを扱った図 2(a) の方が出力品質が高く，イラスト描画表現に再現性が見られる．このことから，NN を用いた事例ベースのイラスト画像生成では，イラストを構成する領域を限定した適切な学習データセットを用意することが必要と考える．

連絡先: 児玉 涼次，名古屋工業大学院 工学研究科 情報工学専攻 中村研究室所属，kodama@ai.nitech.ac.jp



(a) 顔のイラスト [mattya 15]　(b) 人物のイラスト [rezoolab 15]

図 2: 先行研究における DCGAN を用いたイラスト生成例

そこで，この研究では，イラストの持つ特徴的な部分領域 (画像領域) に注目し，その部分の画風を再現することを目指す．

2. 画像領域の限定による画風再現

イラストの画像領域を限定した DCGAN による画像生成を提案する．これによって，出力品質の改善を図る．各画像データの画像領域を抽出し，DCGAN によって効率的な学習を試みる．人物イラストに対して，画像領域の限定を行った例を図 3 に示す．

図 3: イラスト画像における画像領域の例

3. 画風再現実験

画像領域の限定を行ったデータセットを用意し，DCGAN を用いて画像再現の実験をした．学習データセットは，株式会社ドワンゴが公開している nico-opendata*1 のうちの Nico-illust データセットから構築した．学習データセットの構築において

*1　http://nico-opendata.jp

は，まず，付随するメタデータに基づいて目的に合うイラストのみを抽出した．次に，その中から，人物イラストを主に描いている二人の作家 A，B を選定した．最後に，今回の提案手法である画像領域の限定を適用して，人物イラストの眼領域のみを切り出した．作家 A からは 196 枚，作家 B からは 459 枚の計 655 枚の画像が得られた．

実験で用いた DCGAN は，UEI 製 Deepstation DK-1000 上で Chainer を用いて実装した．メモリ容量は約 32GB である．GPU には GeForce GTX980Ti を使用し，GPU のメモリ容量は約 6GB である．DCGAN の構造は，生成器が 4 層の deconvolution 層からなり，判別器は 4 層の convolution 層からなる．実験で用いる画像はすべて 48×48pixel に統一し，生成器に入力する乱数は 100 次元とした．学習には 1 週間程度かかった．

4. 実験結果

実装した DCGAN の学習結果を示し，乱数からの生成画像について先行研究 [mattya 15] との比較を行う．実験結果を図 4，5 に示す．図 4 の二行目では作家 A 特有の目尻が鋭角，瞳のハイライトが無いまたは小さいといった画風の再現された生成画像を得た．一方，四行目ではそのような再現は認められない．図 5 の二行目では作家 B 特有の目尻が丸い，瞳のハイライトが大きく描かれているといった画風の再現された生成画像を得た．一方，四行目ではそのような再現は認められない．これらから眼領域のみの場合では先行研究の顔領域の場合よりも画風が再現できたと考えることができる．

5. まとめ

本稿では DCGAN を用いて，画像領域の限定によるイラスト生成を試みた．実験で生成された出力画像を著者らが主観評価した限りでは，顔領域全体を扱った場合に比べ，その再現において品質が向上できるのではないかと考える．しかしながら，今回の実験では，人物イラストの眼領域のみを扱っており，他の領域に対しても実験によって品質向上が可能か確認する必要がある．また，生成画像の品質評価は，著者による主観で行っており，今後客観的な評価を収集することで確実な精度の確認を行うべきである．これらについては，今後の課題である．

参考文献

[Goodfellow 14] Ian J. Goodfellow, Jean Pouget-Abadie, Mehdi Mirza, Bing Xu, David Warde-Farley, Sherjil Ozair, Aaron C. Courville, Yoshua Bengio. Generative Adversarial Networks. Advances in Neural Information Processing Systems 27 (NIPS 2014), pp.2672–2680. 2014.

[松本 14] 松本 大輝, 松井 勇佑, 山崎 俊彦, 相澤 清晴, 片桐 孝憲. 著者の画風の類似性に基づくイラスト画像の可視化 研究報告コンピュータビジョンとイメージメディア (CVIM), 一般社団法人情報処理学会, no.6, pp.1-6. Augutst 25, 2014. URL http://ci.nii.ac.jp/naid/110009815603/.

[Nishiyama 11] Takashi Nishiyama, Hayato Ichino, Tsuyoshi Nakamura, Masayoshi Kanoh and Koji Yamada. Impressionist-Painterly Style Transfer Based on Texture Localization. 2011-12-12-15. ACM SIGGRAPH Conference and Exhibition on Computer Graphics and Interactive Techniques in Asia (SIGGRAPH ASIA 2011), Poster, in DVD-ROM, Hong Kong, December 12-15, 2011.

[mattya 15] mattya. Chainer で顔イラストの自動生成. December 24, 2015. URL http://qiita.com/mattya/items/e5bfe5e04b9d2f0bbd47.

[rezoolab 15] rezoolab. Chainer を使ってコンピュータにイラストを描かせる. December 20, 2015. URL http://qiita.com/rezoolab/items/5cc96b6d31153e0c86bc.

[Radford 15] Alec Radford, Luke Metz, Soumith Chintala: Unsupervised Representation Learning with Deep Convolutional Generative Adversarial Networks. 2015.

図 4: 作家 A の場合．一行目最上段:イラストの眼領域データセットの一例．二行目段:DCGAN による眼領域の生成画像の一例．三行目段:イラストの顔領域データセットの一例．四行目段:DCGAN による顔領域の生成画像の一例．

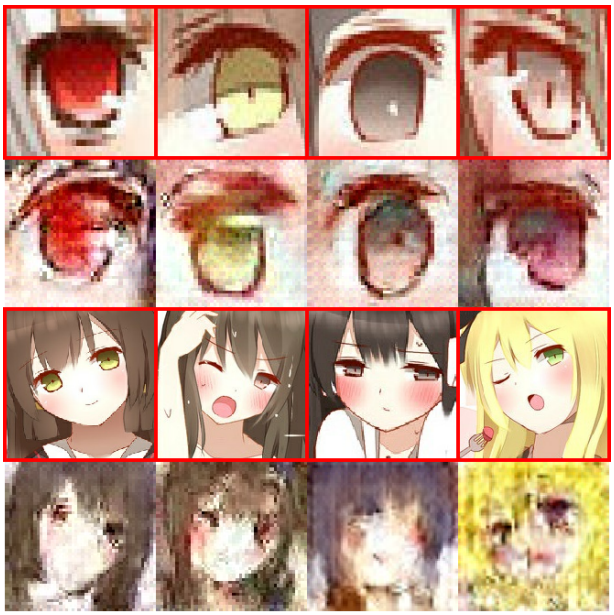


図 5: 作家 B の場合．一行目最上段:イラストの眼領域データセットの一例．二行目段:DCGAN による眼領域の生成画像の一例．三行目段:イラストの顔領域データセットの一例．四行目段:DCGAN による顔領域の生成画像の一例．