

Title	模写における描画領域の大きさがビジュアルディティールに与える影響
Author(s)	中野, 和久; Chen, Daiyannan; Wan, Guoyong; Wang, Jize; 福里, 司; Huang, Zhengyu; 宮田, 一乘; 謝, 浩然
Citation	画像電子学会第307回研究会予稿: 12-15
Issue Date	2024-02-26
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/18835
Rights	Copyright (C) 2024 画像電子学会. 中野 和久, Daiyannan Chen, Guoyong Wan, Jize Wang, 福里 司, Zhengyu Huang, 宮田 一乘, 謝 浩然, 画像電子学会第307回研究会予稿, 2024, pp.12-15.
Description	画像電子学会第307回研究会, 2024年2月26日~2月27日, 北陸先端科学技術大学院大学

模写における描画領域の大きさがビジュアルディテールに与える影響

中野 和久[†] Daiyannan Chen[†] Guoyong Wan[†] Jize Wang[†] 福里 司[‡] Zhengyu Huang^{‡, †}
宮田 一乗[†] 謝 浩然[†]

[†] 北陸先端科学技術大学院大学先端科学技術研究科 石川県能美市旭台 1-1

[‡] 早稲田大学 理工学術院 基幹理工学部

^{‡, †} The Hong Kong University of Science and Technology (Guangzhou)

E-mail: [†] xie@jaist.ac.jp

あらまし 近年画像生成を含む生成系 AI が社会に対して大きな影響を及ぼしている。画像生成による描画支援では、より質の高いアウトプットを出すためデータ学習には良質な手描きデータセットが必要となる。そのため、人間による手描きスケッチデータセットを収集するためには、ユーザが模写をする際のビジュアルディテール向上が必要不可欠となる。関連研究では、視線の移動回数など、ヒトの視覚的認知機能が模写のビジュアルディテールへの影響が指摘されている。そこで本研究では、描画領域の大きさによる認知要素が模写精度に影響するという仮説を立てた。開発した Web 上の描画インタフェースを用い、参照画像に対する描画領域サイズの比が模写精度に影響するかという仮説を検証した。調査の結果、ユーザにとって参照画像と等倍の描画領域を持つインタフェースが描画精度の向上に効果があるという示唆を得られた。

キーワード 模写, 描画支援, ユーザインタフェース

Effect of Size of the Drawing Canvas on Visual Details in Drawing Process

Kazuhisa Nakano[†] Daiyannan Chen[†] Guoyong Wan[†] Jize Wang[†] Tsukasa Fukusato[‡]
Zhengyu Huang^{‡, †} Kazunori Miyata[†] Haoran Xie[†]

[†] Japan Advanced Institute of Science and Technology [‡] Waseda University

^{‡, †} The Hong Kong University of Science and Technology (Guangzhou)

Abstract In recent years, generative AI, including image generation, has had a significant impact on society. Image generation-based drawing support requires high-quality hand-drawn datasets for data training in order to produce higher quality output. Therefore, to collect human hand-drawn sketch datasets, it is essential to improve the visual detail of the user's imitation. In previous studies, human visual cognitive functions, such as the number of eye movements, have influenced the visual detail of imitation. Therefore, in this study, we hypothesized that cognitive factors such as the size of the drawing area would affect the accuracy of imitation. Using a web-based drawing interface we developed, we tested the hypothesis that the ratio of the drawing area size to the reference image affects the accuracy of imitation. The results suggest that an interface with a drawing area equal to the reference image is effective in improving drawing accuracy for users.

Keyword Reproduction, Drawing Area, User Interface

1. はじめに

近年、生成 AI 技術の発展が著しい。それに伴い、画像生成に関する技術も発展し、人間社会に対して大きな影響を及ぼしている。一方で、質の良い画像を生成するためには良いスケッチデータセットの構築が必要となる。

本稿では、一般ユーザを対象に、描画領域のサイズが描画結果のビジュアルディテールの向上にどのよ

うに寄与するかを明らかにする。すなわち、本研究は、描画領域のサイズが一般ユーザの絵画技術にどのように影響を与えるかを理解することを目指している。一般ユーザを研究の対象とする理由は、データセットを構築するにあたり、データの量と質を担保するためである。文化庁の調査によると、彫刻家、画家、工芸美術家の人口は昭和 60 年から平成 27 年にかけて 26 万人から 40 万人の間で推移している[1]。つまり、質が担保できる条件が整ったとしてもデータ数を担保するた

めにはコストが掛かることは避けられないのが現状である。そこで、一般人を研究対象とすることで、ユーザの描画能力の向上及び描画支援技術に貢献やデータ量とスケッチの質を担保したデータセット構築につながる。

2. 関連研究

本研究におけるビジュアルディティールとは、模写の参照画像をどの程度再現できているか（忠実度）に基づくこととする。そこで本章では、参照画像を基に描いた際の忠実度に関する関連研究のレビューを行う。

芸術家は一般人に比べ視覚的な刺激を正確に分析する能力が高いという点に着目し、注視頻度が描画精度にどのような影響を及ぼすかに関して調査した[2]。結果として、注視頻度が高い人は長期記憶に依存しなくなることが判明した。長期記憶に依存しなくなることによって記憶に歪みが生じづらくなり、忠実な描画が可能になることを主張した。大西らは、アイトラッキングデバイスを用いた似顔絵を上手に描くための特徴量抽出の為の実証実験を行った[5]。実験後は、第三者が提出された作品の質の評価を行った。結果として、絵の上手い人は下手な人に比べて、繰り返し十分に観察していることを確認している。この結論は先行研究[2]の結論を肯定する結果となっている。その後、芸術家や一般人を対象に実証研究を積み重ねられ、参照画像を頻繁に中止することによる短期記憶に依存した描画行動が描画精度を向上させることが他の関連研究においても確認できた[3,4]。また、短期記憶に依存した描画行動による描画精度の向上は顔に対する描画タスクだけではなく、家などをはじめとする他の対象物に対する描画タスクにも共通するという結論を示した[3,4]。

以上の関連研究より、視覚的な刺激がビジュアルディティールの向上に与える影響が大きいと言える。そこで、本研究は、一般ユーザを対象に、描画領域のサイズが描画結果のビジュアルディティールの向上にどのように寄与するかを明らかにする。

描画支援に関する研究では、ユーザの描画能力の向上を支援するユーザインタフェースが多数提案されている。Shadow Draw は、描画領域に影のような描画ガイダンスをユーザに提示することで素人でも高品質な絵を描けることを示した[6]。金山らは参照画像のイラスト推薦と描画の可変グリッドを用いて模写練習の支援インタフェースを提案した[7,8]。最近では、画像生成技術の発展により、深層学習生成モデル[9]と生成モデルの潜在空間探索[10]を用いた描画支援手法が提案された。これらの手法は主として描画対象に着目しているが、本研究では特に描画領域のサイズの影響に着目している。

3. 描画実験

描画実験のために、ウェブベースのペインティングシステムを開発した。ペインティングシステムには、参照画像の大きさ（500px×500px）を基準とし、以下の3つの異なるサイズの描画領域を用意する（図1）。

1. 参照画像と等倍（基準サイズ、500px×500px）
2. 参照画像の縮小（250px×250px）
3. 参照画像の拡大（1000px×1000px）

これらの描画領域を用いて、立体感のある参照画像を模写する実験を実施する。本実験では、被験者8名を募集し、ノートパソコン（Microsoft Surface 9）で実験した。被験者8名は20代の男女（男性2名、女性6名）で構成されている。参照画像は、図2に示すダビデ像(David)とスタンフォードバニー(Stanford Bunny)を採用した。参照画像は、平面的なではなく、描く際のスキル等の差が表れやすい立体感のある対象物を基準に選定した。実験では、各被験者に対し、1枚の参照画像の模写を実施した。



図1：3つの描画領域サイズ
①縮小サイズ ②基準サイズ ③拡大サイズ



図 2：2 種類の参照画像
(左：David 右：Stanford Bunny)

ペインティングシステムを用いた模写に加えて，事前アンケートと事後アンケートを行い，描画領域のサイズが被験者へ与える影響を評価した．事前アンケートでは，被験者が自分自身の描くスキルや事前知識がどの程度あるのかに関して把握するためのものである．事後アンケートは SUS (System Usability Scale) を参考に，各描画領域サイズに対する評価を行った．しかし，本研究においてはペインティングシステムに対する評価ではなく，描画領域の大きさごとにおける被験者の意識を分析することに重点を置いている．その為，SUS の質問項目から 8 項目の本実験に必要なものを抽出して評価を行う．

実験は各被験者ごとに 1 時間と設定して行った．被験者には所属機関規定に基づく謝礼をした．

4. 結果と考察

本実験の被験者の中で，芸術の正式な教育を受けたことがない人の割合は全体の 87.5%であった (図 3)．

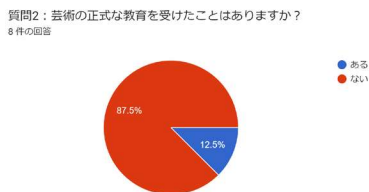


図 3：芸術教育を受けた経験に関するアンケート結果

4.1. アンケート結果

被験者実験の結果，基準サイズがユーザにとって最適な描画領域であるという結果を得た．PC を用いた模写の際，このキャンバスサイズを利用したいかというアンケートのポジティブな項目群からの結果 (図 4) によると基準サイズが他の項目と比較して高い平均値を示すことが分かる．特に，「模写をする上で使い易かった」に関する項目においては他のサイズに比べて高い平均値を出していることが確認できる．一方，「不自由なく模写できると確信しているか」という項目に関してはどの項目においても一様な結果となった．

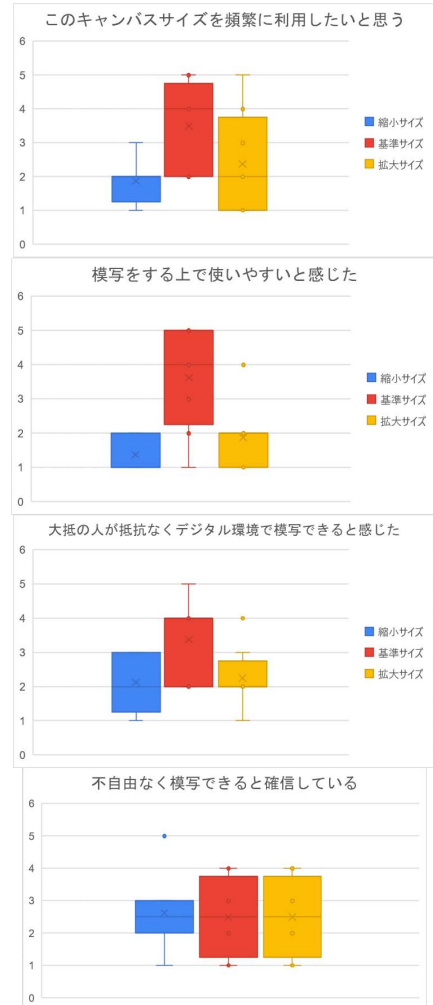


図 4：アンケート結果 (ポジティブな質問項目群)

図 5 のネガティブな質問項目群においては，縮小サイズの平均値が比較的高い．しかし，模写を必要以上に複雑にしているかという観点においては拡大サイズが一番低い平均値を示すことが分かった．

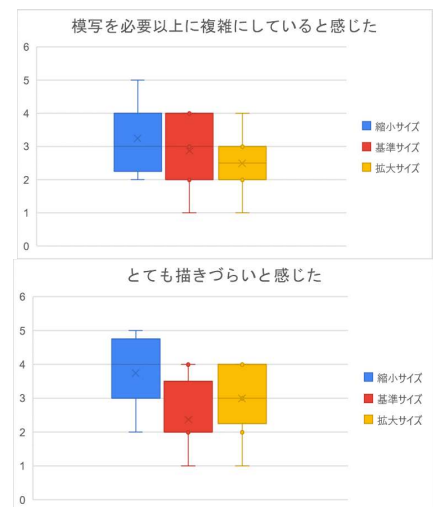


図 5：アンケート結果 (ネガティブな質問項目群)

以上のアンケートの結果より，基準サイズが被験者

にとって描きやすい描画領域であることが分かった。しかし、不自由なく模写できることへの確信に関する評価や模写を必要以上に複雑にしているという項目において明確な差が見られなかったことから、一概に基準サイズが描きやすいとは断言できないということも分かった。

4.2.自由記述欄の回答

自由記述では、基準サイズが参照画像を忠実に再現出来たという意見が約7割を占めた。一方で、残りの3割は拡大サイズが占める結果となった。具体的な記述を以下に示す。

- キャンバスのサイズが参考画像に近いので、描く場所が決まりやすい
- スケッチの対象と同じ大きさの場合、線の配置は分かり易かったものの、細かいところまで表現するのは依然として難しい。
- キャンバスが大きい場合、自由度が高く描きやすい一方で、どこまで細かい部分を表現良いのかが分からず、戸惑った。
- 拡大サイズは、多くのスペースに描くことが出来る。
- 縮小サイズで描いている時、曲線を完璧に描くことが出来ず、予想以上に下手になってしまう。

このように、描画領域の空白の広さに関する意見や参照画像との大きさを比較した意見が多い結果となった。

5.結論

本研究では、参照画像のサイズを基準に、等倍・縮小・拡大サイズの3つのサイズの描き易さに関する比較実験を行った。アンケートの結果、基準サイズが比較的描き易く、被験者主観による忠実度も高い結果となった。被験者からの「キャンバスのサイズが参考画像に近いので、描く場所が決まりやすい」、「スケッチの対象と同じ大きさのため、線の配置は分かり易かった」という回答から、被験者は忠実に模写をする際には参照画像と一致した空間を描画領域に求め、トレースしやすいサイズであるかどうかを求めるといったことが分かった。

この点に関して、参照画像からどの程度情報を収集するかという質問に対して、拡大サイズにおいて多くの情報を収集したという主観評価が得られた。他にも、拡大サイズでは自己解釈を加えているという意見も聞かれた。つまり、拡大サイズにおいては関連研究における忠実度を高める要因と逆の現象が観られることを

示唆していることを確認した。

本実験では、被験者による作品評価や視点移動については言及していない。今後の研究では、本論文で明らかにされていない作品評価及び、描画領域の大きさの変化による視線移動回数の違いの関係を検証する。

文 献

- [1] 文化庁. (2015). “文化芸術関連データ集:我が国の「芸術家」人口①(職業別、年齢別)”. 文化政策部会. P.42
- [2] Cohen, D. J. (2005). “Look little, look often: The influence of gaze frequency on drawing accuracy,” *Perception & psychophysics*, 67, 997-1009.
- [3] Devue, C., & Barsics, C. (2016). “Outlining face processing skills of portrait artists: Perceptual experience with faces predicts performance,” *Vision Research*, 127, 92-103.
- [4] Devue, C., & Grimshaw, G. M. (2018). “Face processing skills predict faithfulness of portraits drawn by novices,” *Psychonomic bulletin & review*, 25, 2208-2214.
- [5] 大西巖, 柏尾俊樹, 依藤周, 河内綾香, & 正司強. (2016). “注視点計測による似顔絵を上手に描くための特徴量抽出.” 日本感性工学会論文誌.
- [6] Lee, Yong Jae, C. Lawrence Zitnick, and Michael F. Cohen. “Shadowdraw: real-time user guidance for freehand drawing.” *ACM Transactions on Graphics (ToG)* 30.4 (2011): 1-10.
- [7] 金山春香, 謝浩然, 宮田一乗, イラスト推薦と可変グリッドを用いた模写練習支援システムの提案, 第202回 ヒューマンコンピュータインタラクション研究会, 2023.
- [8] Kanayama H., Xie H. and Miyata K.. *Illustration Drawing Interface with Image Retrieval and Adjustable Grid Guidance*, NICOGRAPH International 2023, 2023.
- [9] Huang, Z., Peng, Y., Hibino, T., Zhao, C., Xie, H., Fukusato, T., & Miyata, K. (2022). *dualface: Two-stage drawing guidance for freehand portrait sketching*. *Computational Visual Media*, 8, 63-77.
- [10] Huang Z., Xie H., Fukusato T., Miyata K.. *AniFaceDrawing: Anime Portrait Exploration during Your Sketching*. *ACM SIGGRAPH 2023*, Los Angeles CA, 2023.