

写真から描き起こす絵画制作支援

A Computer-Assisted System for Painting from Photographs

東海林 健二[†] 島田 みなみ[†] 森 博志[†] 外山 史[†]
Kenji Shoji Minami Shimada Hiroshi Mori Fubito Toyama

1. はじめに

絵画の自動生成の研究では一般に、ユーザの労力なしに完成度の高い絵画を得ることをめざしている。一方、絵画制作支援においてわれわれは、ユーザ自身が描画した感覚を失わないで完成度の高い絵画生成をめざしたいと考える。そのために、ユーザが描画の下敷きとするカラー写真を選択し、これを参照画像として手描き線画を入力すると、システムが参照画像の色情報を用いて入力線画に自動彩色するという絵画制作支援法を提案してきた。絵画制作結果は下敷きにする写真とユーザの描画線に依存し、ユーザがどのような写真を撮影・選択するか、そしてどのような線を描くかという点において、ユーザの絵画に対するセンスが問われる。本稿では、線画のオンライン入力とオフライン入力ができるように実装した絵画制作支援システムを用いて、一般市民対象に開催した絵画教室の実施状況とアンケート結果を報告する。

2. カラー画像を参照する手描き線画への自動彩色

絵画風画像生成に関する研究は、近年、深層学習を利用することで成功している。たとえば文献[1]は、あらかじめ物体認識用に訓練した畳み込みニューラルネットワーク(CNN)を使って、CNNの中間層の状態が目標状態となるよう入力画像を修正することで、入力画像をユーザが与えた絵画作品風に自動変換する手法を提案している。このような絵画風画像生成法は、絵を描くスキルや労力をユーザに要求することなしに、ユーザにとって好ましい画像や期待を超える画像の生成をめざしている。絵画画像を最小限の労力で得たいユーザ向けの手法である。一方、本研究で対象とするユーザは、完成度の高い絵を最小限の労力で得たいユーザではなく、絵を描くことを楽しみたいユーザである。この場合の絵画制作支援とは、ボタン一つを押しただけで好ましい画像を出力することではなく、自分が描画した感覚を失うことなく完成度の高い絵画画像を出力することであると考えられる。提案システムを利用したユーザに「自分は絵がうまかったのかも」と思ってもらえるのが理想的である。本研究で扱うカラー画像を参照する手描き線画への自動彩色[2]は、このような目的で提案された絵画制作支援システムである。以下、その概要を説明する。

2.1 入力画像と出力画像

ユーザは図1に示すように、絵画制作で下敷きとするカラー写真(参照画像)を用意し、これを下敷きにして線画を描く。システムは入力線画を境界線として細かく三角形領域に分割し、各三角形の色を参照画像の色情報を用いて決定し、彩色結果を出力する。線画を描くとき、図1(b)に示すように、物体輪郭等を青で描くと、これが色の境界と

なると共に黒線として出力される。色の境界とはするが黒線とはしたくない場合は赤で描く。赤線により微妙なグラデーション表現が可能となっている。

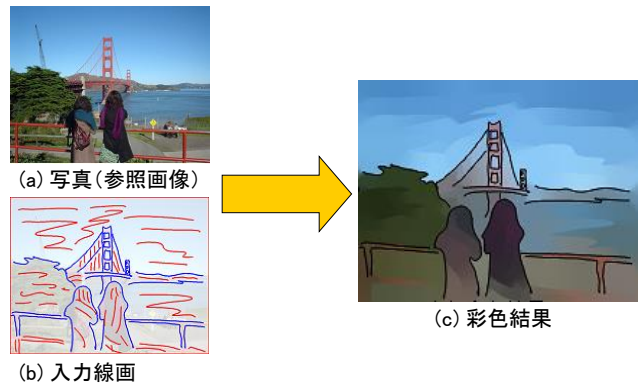


図1 線画彩色における入力と出力

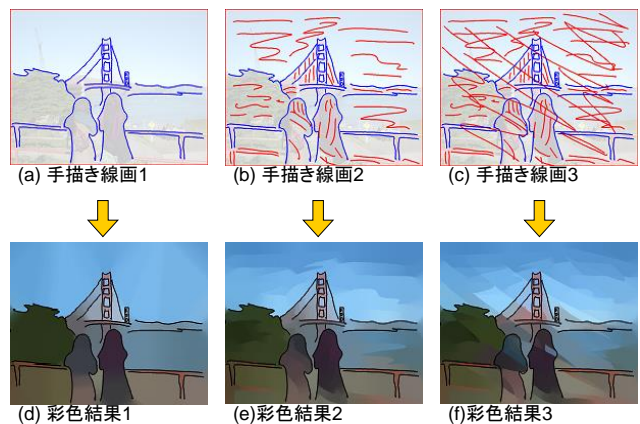


図2 線を描き加える過程

2.2 絵画の制作過程

カラー画像を下敷きに絵を完成させる過程は、最初に図2(a)のように青で外形を描く。これに彩色した結果が図2(d)である。青線で囲まれただけの領域は、彩色により色の変化が少ない単調な領域となる。そこで、次に図2(b)のように、彩色の際に色の境界となる赤線を描き加える。その彩色結果が図2(e)である。赤線は彩色結果には色を分けるエッジとしてのみ現れる。図2(d)で見られた色の単調さは減少し、水彩画風のグラデーションを認めることができる。この後、図2(c)のように風景とは無関係に赤線を描き加え、図2(f)の彩色結果を得てもよい。下敷きとした写真にはない色の変化を彩色結果に与えることができ、線画自体は種

[†] 宇都宮大学 Utsunomiya University

拙であっても、線の描き方次第でデザイン性の高い絵やイラストを得ることができる。

3. 絵画制作支援システムの利用体験講座

2019 年度宇都宮大学公開講座の一講座として、2 時間×5 日の計 10 時間で「写真から描き起こすコンピュータ絵画教室」を開催し、10 歳代から 70 歳代の男女 9 名の参加をみた。

参加者はそれぞれ 1 台の PC を利用する。各 PC には 2. で述べた絵画制作支援システムが実装されている。実装されたシステムは、線画をマウスで描くオンライン入力と、参照画像を印刷した紙の上にトレーシングペーパーを重ね、その上から市販のペンで線描画を行った後、その線画をスキャナに通すオフライン入力の両方を可能とした。参加者は 1 回目と 2 回目でオンライン入力とオフライン入力を体験し、3 回目以降は使いやすい入力方式を選択し利用した。

線画の描き方についての説明では、図 1 や図 2 のように下敷きとする参照画像をトレースするように描くことを基本とする一方、図 3(b)に示すように直線線分のみで表現する方法や、図 3(d), (f), (h)に示すようにあえて参照画像のトレースを避ける表現方法もあることを示した。その上で、参照画像とするカラー写真は Web の画像検索ではなく、なるべく自分や家族・知人が撮影したものを持参するよう依頼し、複数の絵を完成させるように指示した。最後の回で各参加者は制作した絵から 2 つを選び、A3 フォトペーパーにインクジェット印刷し、それをパネルに貼り付けるまでを行った。完成した 2 つの作品のうち、1 つは提出し、残りは持ち帰ってもらった。

最後に簡単なアンケートを実施した。この講座で自分が制作した作品についての印象を尋ねるもので、各項目 7 段階評価とした。その結果を図 4 に示す。最後の回の出席者 7 名全員から回答を得た。図 4 の赤丸の数字がその評価の回答数である。また、7 名の平均を白丸で示す。比較的評

価が高いのは、満足、新鮮、美しい、良い、新しい、柔らかい、である。それ以外で、特に、派手か地味かについては中立的な評価となっている。また、制作が容易だったか面倒だったかについては、評価が分かれている。

講座を受講しての感想も得た。あらかじめ用意した項目で、「人に自慢できる絵が描ける」(3 名)、「自宅に飾れる絵が描ける」(5 名)という絵画制作支援システムについて肯定的な感想の回答を得た。一方、「絵を描いたのはコンピュータ」(3 名)という感想の回答も得ており、自分で絵を描いたという感覚が得られなかった参加者もいたことが分かる。

制作した絵は力強さが足りない印象がある点や、自分で絵を描いた感覚がやや乏しい点で、絵画制作支援システムとして改善が必要なが分かった。また、10 時間程度の講座の中で、線の描き方で彩色具合を調整できることや、参照画像の色を編集して望ましい色を作り出せる体験をする時間を設けるなど、講座のやり方を見直す必要がある。

4. おわりに

カラー写真(参照画像)を下敷きにしてユーザが描画線を入力し、参照画像の色情報を用いてこれに自動彩色する絵画制作支援システムを実装し、このシステムを用いて一般市民向けに絵画教室を開催した。そこで最後に実施したアンケートから、絵の力強さが足りない印象がある点や、自分で絵を描いた感覚がやや乏しい点で、改善が必要なが分かった。また、10 時間程度の講座のやり方を見直す必要があることが分かった。

謝辞

本研究の一部は、JSPS 科研費 JP17K00376、JP17H02249、JP18H03458 の助成を受けた。

参考文献

- [1] L. A. Gatys, A. S. Ecker, and M. Bethge, "Image Style Transfer Using Convolutional Neural Networks", CVPR2016, pp. 2414-2423 (2016).
- [2] 倉田沙織, 石山雄也, 森博志, 外山史, 東海林健二, "参照画像を利用した手描き線画への彩色", 映像情報メディア学会誌, Vol.68, No.8, pp.381-384 (2014).

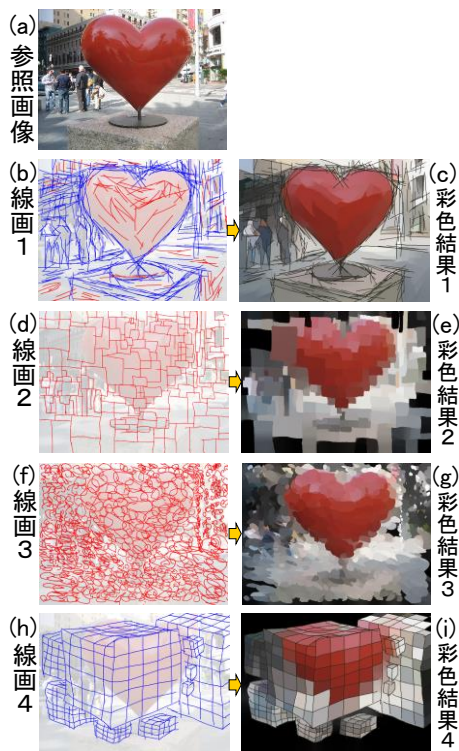


図 3 線画表現の例示

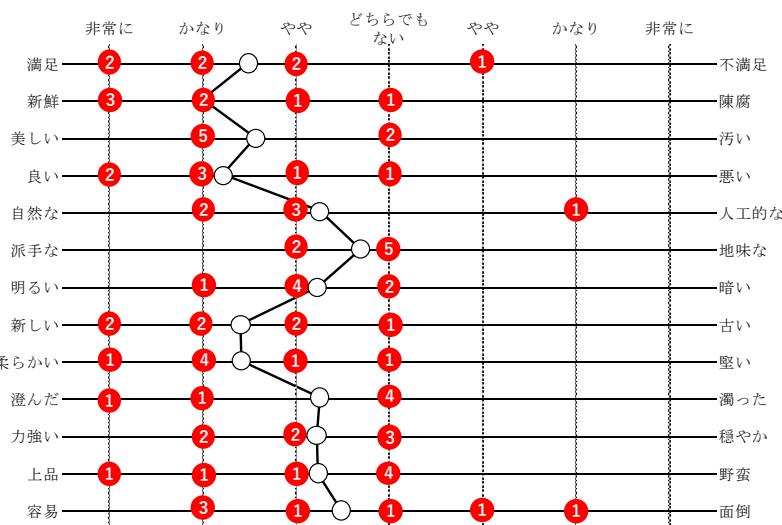


図 4 受講者自身が制作した作品についての印象