

配色をインタラクティブに反映するデザイン支援ツール

An Interactive design support tool using color scheme reflection

賀川 経夫† 西野 浩明† 宇津宮 孝一†
Tsuneo Kagawa Hiroaki Nishino Kouichi Utsumiya

1. はじめに

イラストやロゴマークの作成において、配色はレイアウトと共にそのデザインを決定づける重要な要素の一つであり、配色によって得られる印象は作品のイメージに大きく影響する。デザインの経験や専門知識の乏しいユーザにとっては、膨大な色彩の中から自分のイメージにあう配色を求めることは容易ではない[1,2,3]。

本研究では、ユーザがデザインしようとするイメージにあった配色を直観的に獲得できる配色支援手法の構築に取り組んでいる[4]。本手法では、既存の作品の配色情報を参照しながら、ユーザの作品に彩色を行う。参照方法として、デザイン対象に参照作品の色を抜き出し、配色対象画像にその色を割り当てる。このように配色を反映させることにより具体化されたものが実際に提示され、ユーザは、漠然としたイメージを明確にできるだけでなく、そのイメージを広げていくことができる。

このようなデザイン過程におけるイメージの具体化を支援するために、遺伝的アルゴリズム (Genetic Algorithm, 以下 GA) に基づく対話型進化計算の枠組を導入する[5]。反映処理における設定パラメータの集合を遺伝子とみなした対話型 GA により、配色候補の生成・評価というインタラクティブな配色が可能となる。しかしながら、この一連の作業は、複数個の候補が並んだインタフェース上で各々に評価値を与える単調な操作の繰り返しとなるため、ユーザが疲労してしまうことがある。そこで、配色候補のレイアウトを自由に変えることができるインタフェースを構築し、それらの配置に基づき自動的に評価値を与えるという機能を加えた。本論文では、本手法を実装したツールとそれをを用いた主観評価について述べる。

2. 色の反映を利用した配色支援

2.1 配色支援手法

本手法による配色支援手法の概要を図1に示す。描画オブジェクトの集合によって表現される対象画像に対して、以下の手順により配色作業を行なう。

- (1) 参照画像の選択：画像データベースなどからユーザの好みの既存の作品（参照画像）を選択する。
- (2) 反映処理による配色候補の生成：参照画像における色と配色情報が抽出され、ユーザが作成した対象画像に反映される。この時、設定パラメータを様々に変化させた配色候補画像が複数生成される。
- (3) ユーザによる候補画像の評価：(2)で生成された各候補画像に対して1点（良くない）～5点（非常に良い）の5段階で採点評価する。
- (4) GAに基づく進化計算：ユーザの評価値に基づいて進化計算が施され、新たな配色候補が生成される。

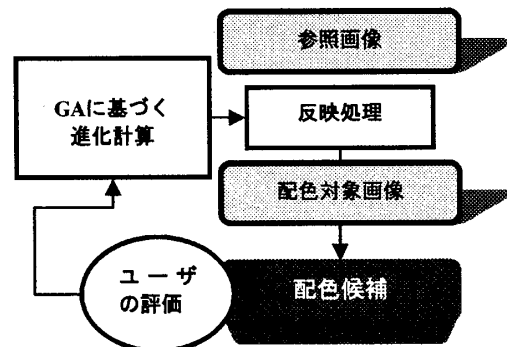


図1：配色支援手法の概要

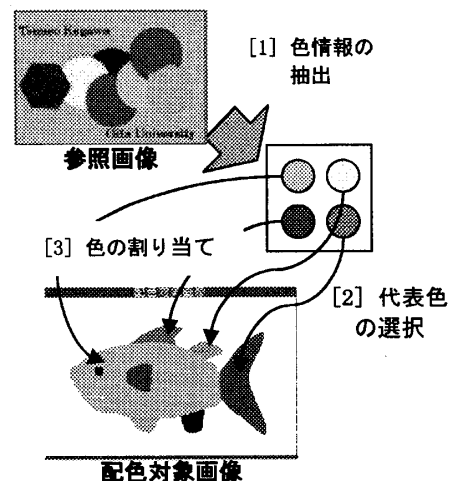


図2：反映処理

以後、ユーザが気に入った配色を得るまで(2)～(4)の処理を繰り返す。

2.2 対話型進化計算を用いた反映処理

図2に反映処理の概要を示す。まず、配色対象となるオブジェクト数を求め、参照画像から代表となる色をオブジェクトと同数だけ選択する。この時、例えば、その色の画像中に占める面積や形状、画像内での分布の度合いなどを選択基準として利用する。次に、代表色を対象画像中の各オブジェクトへ割り当て、配色候補を生成する。反映処理における代表色の選択や対象画像への割り当ての際の設定パラメータは、遺伝子としてコーディングされ、ビット列として表現される。1個の遺伝子は、1枚の配色候補に対応する。

対話型進化計算は、ユーザがインタラクティブに遺伝子に評価値を与えることにより、具体的な適合度関数を定義できない探索問題などを解決することができる[5,6,7]。

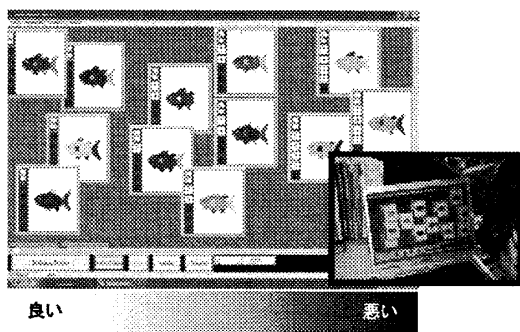


図3: 配色支援ツールインタフェース

本手法では、代表色の選択、オブジェクトへの割り当てにおけるパラメータの集合を反映処理の遺伝子と見なし、それらへの評価値に応じて、GAにおける交叉や突然変異などの操作を施しながら、進化した遺伝子に対応する配色候補を生成する。

3. 配色支援ツール

提案手法を実装したツールのインタフェースを図3に示す。画面上に12個の配色候補がウィンドウとして表示される。ユーザは各ウィンドウ上でマウスをクリックすることにより評価値の加減を行い、すべての候補の評価が終了後、左下の進化ボタンを、GA処理に基づく進化計算を実行する。

このような手法では、提示された候補の中で相対的な評価を行っていくが、進化計算の回数が増えてくると、疲労により評価が散漫となり、なかなか満足のいく結果が得られないことがある。そこで、図3に示すようにウィンドウを自分の好みに応じて並びかえることにより、評価値を自動的に設定するという機能を実装した。现阶段では、図3に示すようにメインウィンドウ左端から各候補ウィンドウまでの距離に比例して1~5の評価値を与える。この機能により、似ている候補をひとつのグループとして同じような評価を与えることができる。ユーザの好みに応じた配色候補の配置によるクラスタリングが可能となる。

4. 実験・考察

本学の学生27名を対象に評価実験を行った。ほとんどの学生は、デザインに関する知識や経験が豊富ではない。実験では、「楽しい配色の作成」という課題に基づいて配色をしてもらい、その後で、主観評価のためのアンケート調査を行った。対象画像は、図3のインタフェース中の魚のイラストである。背景の色は白で固定されているが、全部で9個のオブジェクトにより構成されている。参照画像としては、色数が100以上の画像を120枚程度準備した。最初に、この中から好きな画像を選んでもらい、それを参照画像とした。

主観評価によるアンケート調査の結果を図4に示す。14名の学生から「良い」以上の回答を得ることができた。最終結果を得るまでの進化計算の平均実行回数は、5.2回であり、平均所要時間は、149.7秒であった。これらは、比較的早い時間に操作が終了していると言える[6,7]。また、進化計算の間の時間は、4回目までに順調に評価に要する時間が減少しており、ユーザのイメージが明確となっていることを表している。

評価実験

楽しい感じの配色はイメージどおりできましたか？

大変良い、	4
良い、	10
普通、	6
あまり良くない、	6
良くない、	1

図4: 評価実験アンケート結果

しかしながら、「良くない」以下と回答したユーザからは、このような配色手法は回りくどいというコメントも得られている。これは、「楽しいイメージ」は、経験に基づいて明るい暖色系の色がすぐにイメージされてしまうことが多いためと考えられる。つまり、最初から明確なイメージがある場合での本手法の利用は、あまり適していないといえる。

ウィンドウを並べかえるインタフェースについては、概ね使いやすいというコメントが得られた。

5. おわりに

対話型進化計算を利用した配色支援手法について述べた。本手法は、言葉や色などで客観的に表現しにくいイメージの配色を行なうのに適している。今後は、本手法の効果に関して、実際の様々なデザイン過程を通して、本論文での実験結果を考慮した詳細な評価を行う必要がある。

参考文献

- [1] 市野 順子, 田野 俊一: デザイン描画を支援するユーザインタフェース, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J82-D-II, No.10, pp.1693-1709, 1999.
- [2] 徳丸 正孝, 村中 徳明, 今西 茂: 配色イメージ判定における個人差を考慮したシステム構築の試み, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J84-D-II, No.4, pp.688-698, 2001.
- [3] Kumiyo Nakakoji, Brent N. Reeves, Atsusi Aoki, Hironobu Suzuki and Kazunori Mizushima: eMMaC: Knowledge-Based Color Critiquing Support for Novice Multimedia Authors, Proc. of ACM Multimedia '95, pp.467-476, 1995.
- [4] Tsuneo Kagawa, Hiroaki Nishino, and Kouichi Utsunomiya: A Color Design Assistant based on User's Sensitivity Proc. IEEE Int'l Conf. On Systems, Man, and Cybernetics (SMC2003), pp.974-979, 2003.
- [5] Hideyuki Takagi: Interactive evolutionary computation: Fusion of the capacities of EC optimization and human evaluation, Proc. of IEEE, vol.89, No.9, pp.1275-1296, 2001.
- [6] 青木 研, 高木 英行: 対話型GAによる3次元CGライティングデザイン支援, 電子情報通信学会論文誌, D-II, vol.J81-D-II, No.11, pp.1601-1608, 1998.
- [7] 西野 浩明, 高木 英行, 宇津宮 孝一: 対話型進化計算を用いた創作支援型3次元モデラ, 電子情報通信学会論文誌, D-II, No.9, pp.1473-1483, 2002.