

対話型進化計算を用いたポスター制作支援システムの開発

北村 苑美[†]狩野 均[‡]筑波大学 第三学群情報学類[†] 筑波大学 システム情報工学研究科[‡]

1. はじめに

ポスターは、エディトリアルデザインの分野で基本となるものである。小規模な団体でもポスターはよく利用されるが、芸術性の高いポスターを制作するには知識や経験が必要である。

そこで本研究では、対話型進化計算をベースとし、ポスターの制作を支援するシステムを開発した。本稿ではシステムの概要について述べ、ユーザの評価からその有効性について考察する。

2. 研究概要

2.1 対象とする課題

本研究では、あらかじめ決められたレイアウト要素を、紙面上にどう配置するかを決定する課題を対象とする。この問題は、各レイアウト要素の位置や大きさなどを変数とし、ユーザの感性を制約条件とする制約充足問題として考えられる。

2.2 従来手法とその問題点

対話型進化計算によってデザイン支援を行う先行研究は多く、例えば文献[1]などがある。これらの研究はそれぞれの対象問題に特化しており、位置など独特のパラメータを持つポスター制作問題にそのまま当てはめるのは問題が多い。

また、ポスター作成支援を目的とする研究には、文献[2]がある。このシステムでは、ユーザの要求を印象語で具体的に示せる利点がある。しかし、要求を直接示す方法は印象語しかなく、デザイン案への評価や修正がどのように利用されているかがわかりにくい。

2.3 提案手法の基本方針

以上[1][2]を踏まえ、本研究ではこれらの良い点を組み合わせたシステムを設計した。

システムは対話型進化計算をベースとし、ユーザの評価でポスター案を進化させていく。また、収束を早めるため、以下の機能を持つ。

- 複数のレイアウト要素をグループ化し、パラメータを絞る。また、レイアウト要素のラン

クを設定できる。

- 印象語を使って、具体的な意図を伝える。

3. 提案手法

システム全体の構成と、評価から次の解候補が表示されるまでの流れを図1に示す。

3.1 システムの構成

本システムの主たる機能は、①の対話型進化計算による解の探索である。探索中に良い解が見つければ、ユーザは②デザインを保存しておくことができる。また、③保存したデザインに修正を加えることも可能である。

またレイアウト要素は、タイトル、見出し、本文、イラストの4種類の属性がある。なお、同じグループに所属している同じ属性の要素は、色などいくつかのパラメータが共通している。

3.2 対話型進化計算のアルゴリズム

ユーザの評価値は、各候補案に対して0~4の五段階で与えられる。また、グループ・ランク・印象語の設定はいつでも変更できる。

図1(A)(B)の「確率配列」は、レイアウトに関係する変数が取りうる値のうち、どの値をどれくらいの確率で選択しうるのか配列化したものである[1]。システムは遺伝的アルゴリズムにおける選択と突然変異の操作を、確率配列の更新と平滑化によって実現している。

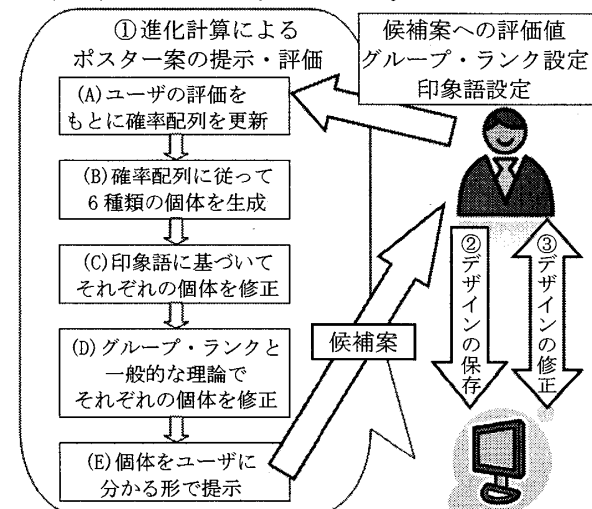


図1. システムの構成と大まかな流れ

Development of a System for Making Poster with Interactive Evolutionary Computation

[†]Sonomi Kitamura

[†]College of Information Science, University of Tsukuba

[‡]Hitoshi Kanoh

[‡]Graduate School of Systems and Information Engineering, University of Tsukuba

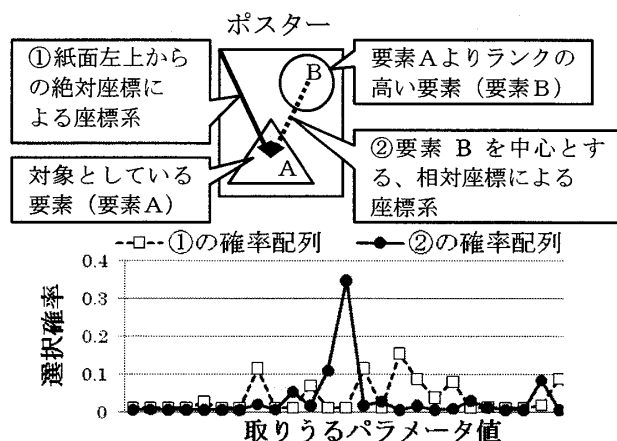


図 2. 座標に関する確率配列の選択

大きさや回転角度などは、単純にこの確率配列から取りうる値を決める。しかし、位置座標に関しては、このままでは問題がある。レイアウト要素の位置は、絶対的な座標で「紙面上のこの位置」が良いと決まる場合もあれば、他の要素との相対座標で「この要素に対してこの位置」というように決まる場合もあるからである。

そこで位置座標に関しては、複数の座標系に基づく複数の確率配列を持つこととした。その原理を図 2 に示す。レイアウト要素の位置座標は、絶対座標と、そのレイアウト要素よりランクが高い要素との相対座標から求める。図 2 (上) に示した要素 A の場合、それよりランクの高い要素 B が存在するため、座標系は①絶対座標と、②要素 B に関する相対座標の二つが存在する。それら座標系①と座標系②のそれぞれに基づく確率配列について、確率分布を比較した例が、図 2 (下) のグラフである。これを見ると、①の確率配列に比べ、②の確率配列の方が、選択確率の偏りが大きいとわかる。つまりユーザは、評価の基準として座標系②を重視しているのだと考えられるので、システムは座標系②に基づく確率配列を使って座標を決定する。システム内では、選択確率の偏りはその最大値を比較して調べる。

3.3 デザイン理論を用いた修正

グループや印象語の設定は、個体生成の後、個体を修正する段階で反映される。

図 1(C) の印象語は「明るく／暗く」といった対になる言葉で表される。印象語の設定があった場合には、個体に文献[3]を基にした修正を加える。また、図 1(D) の一般的なデザイン理論による修正としては、次の操作が行われる。

- ・ ランクの高い文字要素が、低いものより大きくなるようにする。
- ・ 背景と文字色の明度を調整する。

ユーザ全体 デザイン知識のないユーザ

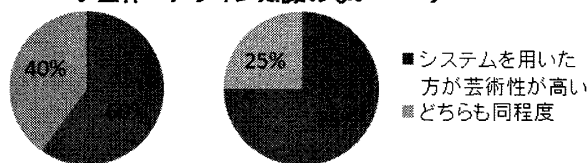


図 3. 制作したポスターの芸術性に関する、制作者自身による比較

- ・ 見出し付き文に対し、ランクが高いものから順に上から並ぶようにする。
- ・ 文字要素が紙面からはみ出したり、文字要素同士が重なったりしないようにする。

4. 実験

開発されたシステムについて、アンケートに基づく主観評価実験を行った。内容は、要素数 7 の簡単なポスターについて、システムを用いて制作した場合と、システムの修正機能と同じインターフェースを用いて手作業で制作した場合とを比較するものである。変更できるパラメータは、レイアウト要素の位置・大きさ・回転角度、イラスト要素の明度と彩度、および文字要素と背景の色である。

制作した二種類のポスターの芸術性について、制作者自身にアンケートで尋ねたところ、15 人のユーザのうち 60% が、システムを用いた方が手作業の場合より芸術性が高くなった、と解答した。結果の円グラフを図 3 に示す。

特に、デザインに関する知識や経験則を持っていない 8 人では、75% がシステムの有効性を強く感じていた。

5. おわりに

本稿では、ポスター制作システムのアルゴリズムについて述べ、主観評価実験で有効性を検証した。今後はパラメータの追加や新たなデザイン知識の組み込みなど、より芸術性の高いポスターを制作できるよう改良していきたい。

参考文献

- [1] 濱田、狩野：発想支援機能を有する対話型進化計算による Web ページのデザイン生成システム，計測自動制御学会 第 35 回知能システムシンポジウム IC2-1, (2008).
- [2] 尾畑、萩原：感性を反映できるカラーポスター作成支援システム，情報処理学会論文誌 vol. 41 No. 3, (2000, 3).
- [3] グラハム：デザイン基礎講座 レイアウト&タイポグラフィ，株式会社ビー・エヌ・エヌ新社，(2007).