

アバターの体型とユーザの好みを考慮した シャツ形状デザインシステムの提案

西奥一樹[†] 安藤大地[†] 向井智彦[†]

東京都立大学大学院 システムデザイン研究科[†]

1. はじめに

近年、バーチャルリアリティ環境において、ユーザの仮想身体としてCGアバターを用いている。例えば、VTuberやVRChatでの動画やライブ、仮想世界プラットフォームが該当する。その際に、CGアバターの衣装の着せ替えによる自己表現が幅広く存在する。しかし、多種多様な体型を有するCGアバターの体型に適する形で、ユーザの嗜好に合った衣装を製作するには手間が掛かる。特に、一般ユーザが自身の嗜好に合わせて衣装を直接製作する事と、個人の嗜好を製作側であるデザイナーや専門家に正確に伝える事は、両者共に容易ではない。また、ファッション分野におけるデザイン活動の効率化を目指した活動事例は既に存在し、その中に人工知能の利用がある[1]。しかし、人工知能による服飾デザイン支援では、世間ニーズや個人の嗜好を十分に反映できない。そこで、作業の効率化に加え、個人の嗜好の反映を考慮できる手法として、対話型遺伝的アルゴリズム（Interactive Genetic Algorithms, 以下IGA）の応用が挙げられる。例えば、IGAを用いて、人間向けの服飾テンプレートの組み合わせから新しい服飾デザインを可能にする研究[2]があるが、様々なデフォルメ体型が存在するCGアバター全てに対応できるテンプレートの用意は不可能である。そこで、本研究では、IGAを用いて、CGアバターのデフォルメ体型を考慮した、ユーザ自身にとって好みのシャツ形状を簡易的にデザインできるシステムを提案する。本研究では、二次元上で表される多角形の頂点移動によって、シャツ形状の変形を表現する。

2. 提案手法

まず提案システムの処理手順について述べ、そのイメージを図1に示す。CGアバターの体型画像をいくつか予め用意しておき、システムを

利用し始める際に、ユーザが任意のCGアバターの体型情報を自由に選択する。選択結果に従ってシャツ形状の原案候補が画像としてランダムに複数提示される。提示された複数の候補に対し、ユーザの嗜好に基付いた適応度を点数で与える。GAの適応度評価に従い、エリート戦略、トーナメント選択方式の両手法を用いつつ、交叉や突然変異を施す事で新世代に残すシャツ形状を生成していく。最後に、新世代の候補に対し、再びユーザ評価を行う。その際に、嗜好性を十分に満たすものがあれば、システムを終了させ、そうでなければ、適応度入力から再度操作を繰り返す。これらの一連の流れを反復する事で、段階的にユーザの嗜好性に合ったシャツ形状のデザインを目指す。

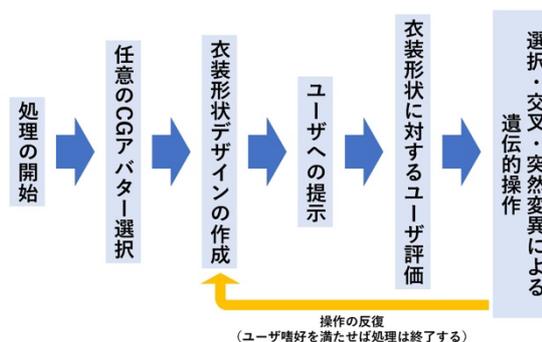


図1 提案システムの処理手順

シャツ形状は、平面に投影した多角形で表現する（図2）。xy座標系上の7点を線で結ぶ事でシャツ形状を表現する。

- 図2中緑の5点を動かす
- 残りの黄の2点（肩と首の点）は固定する

CGアバターのデフォルメは、モデルによって大きく異なるため、点の移動範囲を広く設定する事により、現実の人間の体型に合わせた衣装ではあり得ないが、CGアバターにはフィットする様な形状も表現する事が可能である。一方で、図2中黄の点を動かすと、デフォルメされたアバターの衣装としても成り立たない形状になってしまうため固定する。例えば、肩の線が出てい

Shirt shape design system adapting to avatar's body shape and user's preferences

[†] Kazuki Nishioku, Daichi Ando, Tomohiko Mukai
Tokyo Metropolitan University

ない衣装は、非常に奇妙な印象を与えてしまう。また、各頂点が結ぶ形状がシャツとして成り立つ様に移動範囲の設計を行なった。

これらの移動する点はバイナリエンコーディングである 0 と 1 の bit 配列から成る個体表現により生成される[3]。具体的には、1 点あたり 5bit のデータ配列で表現し、個体全体は 25bit の配列で管理する。また、図 2 中緑の 5 点は、移動可能範囲の中で均一に分布する様に設計した。

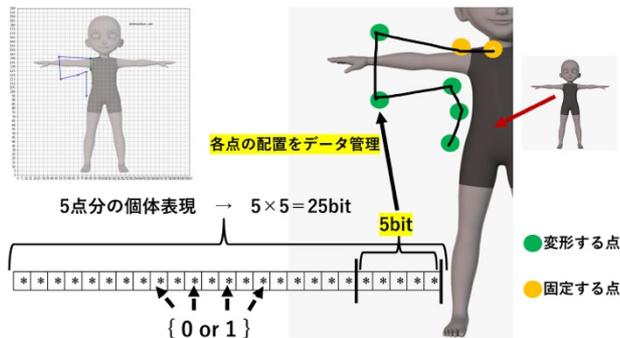


図 2 CG アバターの着用衣装設計のためのバイナリエンコーディング

3. 評価実験

被験者を対象として、提案システムを用いる事で、ユーザ嗜好に合ったシャツ形状が提示されるかを確認する事を目的として、最適な個体数設定により、ユーザの嗜好が反映された世代の発見と、世代毎の評価値平均からシステムの有効性について評価した。実験では、個体の原案提示からシステムによって最適化された個体の再提示までの反復操作に任意の上限回数を定める事を条件とする。ここでは、6 回を上限とし、世代数として扱う。同時に、被験者の意図が十分に反映された個体が提示されるか操作回数が上限に達したところで実験を終了するものとした。また、個体数に関しては、最適だとされる 10 と 20 で検証し、それぞれの条件下における各世代の適応度の評価値平均を図 3 に表す。なお、評価値は 0 から 10 の範囲で行うものとする。図 3 より、個体数 10 においては、世代数 3 で評価値平均が最も高く、世代数 1 から 3 では評価値平均は増加し、世代数 3 から 5 では減少している事が分かる。一方の個体数 20 においては、世代数 1 から 5 では評価値平均は増加し、世代数 5 から 6 では減少している。したがって、個体数 10 と比較すると、個体数 20 の方が、世代数が大きくなるにつれて、被験者の感性的評価結果を基に、被験者の嗜好性を満たす個体が増加した事が分かる。

個体数 10 では、少ない世代数で評価を打ち切られて、再度初期化しながら好みの個体を探す方法が良いと考えられる。また、個体数 20 の時も、4 世代で評価値が頭打ちになっている事から、評価を行うユーザの負担を考えると、提示する個体数を増やしても有効ではない事が分かった。

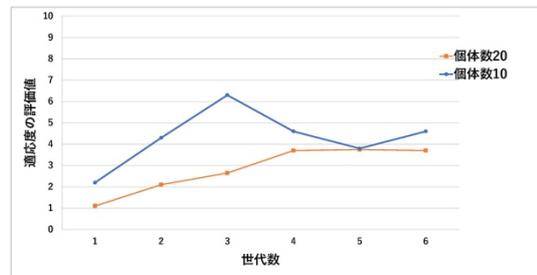


図 3 各世代における評価値平均

4. おわりに

本研究では、IGA を利用する事で、CG アバターの体型情報からユーザ自身にとって好みのシャツ形状を簡易的にデザインできるシステムを提案した。本来の服飾製作に倣うと、シャツの形状を三次元空間で立体的に表す事で、様々なデフォルメ体型の CG アバターに実際に着用させた画像を提示する際に、ユーザがシャツ形状のデザインをイメージしやすくなる。ただし、本研究では、シャツ形状からかけ離れた頂点の配置が確認された。

今後は、シャツ形状を表現する頂点の分布を体型によって偏らせる事で、ユーザの嗜好に合った個体を発見できる可能性が高まると予想している。さらに、提案システムの処理の流れは、そのまま三次元を用いた提示でも利用できるため、実際の 3D アバターモデルを様々な角度から閲覧できる様な提示方法も可能である。

参考文献

- [1] N. Kato, H. Osone, and Y. Ochiai, "GANs-based Clothes Design: Pattern Maker Is All You Need to Design Clothing," AH2019, pp.1-7, Mar.2019.
- [2] 鬼沢武久, 緒形友希, "インタラクティブ服飾デザイン支援システム," 日本感性工学会論文誌, Vol.9, No.1, pp.25-32, 2009.
- [3] 半田久志, 川上浩司, 片井修, "進化論的計算手法の進化の系譜," 電気学会論文誌.C,電子・情報・システム部門誌, Vol.128, No.3, pp.334-339, Mar.2008.