

写真を入力とする 2D アバター用衣装制作支援

理学専攻・情報科学コース 2340661 坂本 夏海 (指導教員：五十嵐 悠紀)

1 はじめに

近年テクノロジーの進化に伴い、コミュニケーションの手段は多様化している。なかでも仮想空間を利用したコミュニケーションが急速に発展し、さまざまな分野で活用されている。

仮想空間内では、ユーザは自身の分身であるアバターと呼ばれるキャラクターを通じてコミュニケーションを行うため、アバターは仮想空間においてユーザによる自己表現手法である。そのため、アバターを介した自己表現の幅を広げるために研究および開発が行われてきた [3][4]。また、アバターに着せる衣装も自己表現のひとつであると言える。現実世界において衣服を通じて自身の個性や嗜好を表現しているのと同様に、仮想空間においてもアバターの衣装を介して自己表現が行われている。しかし、アバター用衣装に特化した研究は未だ存在していない。

アバターに望んだ衣装を着せたい場合、おもに2つの方法が挙げられる。1つの方法は事前にデザインされた衣装を選択および購入する方法で、ユーザは好みに合ったものを簡単に入手することが可能である。しかし、入手した衣装をアバターの体格に合わせる作業を行う必要があり、専門的な知識が求められる。2つ目の方法は、ユーザが自身でデザインを行う方法である。しかし、自身で一から制作を行う必要があるため、絵心や知識を求められる。このように、好みのものを自身のアバターに着せるには絵心などのスキルや専門的な知識が求められ、容易とは言えないという課題が存在する。

そのため、本研究の目標は絵心や専門的な知識を必要としないアバター用衣装制作手法の提案であり、その第一段階として本論文では2D アバターを対象としたアバター用衣装制作システムを提案する。

2 提案システム

本研究では、写真を入力とする2D アバター用衣装制作支援システムを提案する。また、提案システムに用いる衣装画像の制作手法について、画像編集を用いた制作手法と画像生成モデルを用いた制作手法の2つの衣装制作手法を提案する。

2.1 手法1：画像編集を用いた衣装画像制作

まず、ユーザはアバターに着せたい衣服の写真のシステム内で撮影または選択を行い、衣装として再現したい領域をユーザが選択し抽出する。その後、抽出した写真画像に対してk-means法を用いて写真画像をイラスト調へと変換し、衣装画像候補を3枚生成および提示する(図1)。

ユーザは提示された3枚の衣装画像候補から気に入ったものを選択する。また、細かい柄の衣服を入力として用いたい場合、柄が潰れてしまい衣装として再現できなくなってしまうため(図2(c))、別途柄を撮影した画像(図2(b))に対してImageQuilting手法[1]を用いることで細かい柄を再現した衣装画像(図2(d))を制



図1: 入力画像と提案する3つの衣装候補画像作成することが可能である。



図2: 別途撮影した柄の写真を用いる例

衣装画像候補を選択したのちに、ユーザは衣装画像をアバターに合うようにサイズを調整し、アバターを着せ替える。出力は制作した衣装画像と、衣装画像を着用したアバターの画像の2つである。

2.2 手法2：画像生成モデルを用いた衣装画像制作

まず、ユーザはアバターに着せたい衣服の写真のシステム内で撮影または選択を行う。その後、入力画像に対して背景を透過する処理を行うが、首や手などの身体の一部は透過されないため、ユーザが不要部分を塗りつぶして選択し削除する。不要部分を削除した画像を元に画像生成モデルを使用し写真をイラスト調に変換した衣装画像候補を生成する。



図3: マスク処理による不要な領域の削除

画像生成には StableDiffusion[5] の img2img を使用し、学習モデルには Counterfeit-V2.5[2] を用いる。画像生成時にはどれぐらいイラスト調に変換するかという生成強度を 0.0 から 1.0 の範囲で指定することができる。生成強度が 0.0 に近いほうが写真に忠実で 1.0 に近くなるほどイラスト調になるが、衣服の形の破綻やノイズが多くなってしまふ。



図 4: 画像生成強度の比較

破綻やノイズが多く存在する場合、入力画像とした衣服のデザインとは異なるデザインになってしまったり、衣装として成立しない可能性があるため、本手法では破綻やノイズが目立たない生成強度として、0.25, 0.30, 0.35 で生成した 3 つの画像を衣装候補としてユーザに提示する。提示された衣装画像候補の中に気に入ったものがない場合は再生成を繰り返す行うことが可能である。また、再生成を行うと提示されていた衣装画像候補は消えてしまうため、保持しておきたい衣装画像候補があった場合は、3 枚まで保持しておくことが可能である。衣装画像候補を選んだのち、ユーザは衣装画像をアバターに合うようにサイズを調整し、アバターを着せ替える。出力は制作した衣装画像と、衣装画像を着用したアバターの画像の 2 つである。

3 結果

提案手法 1 における出力結果 (図 5, 図 6) と、提案手法 2 の出力結果を示す (図 7, 図 8)。



図 5: 提案手法 1 の出力 (a) 図 6: 提案手法 1 の出力 (b)

提案手法 1 では、ユーザがアバターに合わせて衣服の形を制作することが出来るため、同じ入力画像を用いた提案手法 2 の出力 (図 7) と比べて肩の部分よりアバターにあった形で衣装が制作されている。よって、提案手法 1 の方が提案手法 2 と比較して、アバターの体型に合わせた衣装制作という点で優れていると言える。一方提案手法 2 では、衣服の影やシワがより自然に生成されている。また、セーターの編み方による柄も再現されている。よって、提案手法 2 の方が提案手法 1 と比較して、自然な衣装画像の制作という点で優



図 7: 提案手法 2 の出力 (a) 図 8: 提案手法 2 の出力 (b)

れていると言える。

4 制約

本研究で提案する手法の両者とも写真から衣装画像を制作するという特性上、肌が透ける生地を用いた衣服は透けて見えている肌も衣装の柄として捉えてしまうためアバター用衣装として再現することができない。また、衣装画像をアバターに合うようにサイズ調整をする際に複雑な調整ができないため、ズボンや幅の狭い袖を含む衣服を入力とする衣装制作には対応していない。

5 まとめと今後の課題

本研究では、写真を入力とすることで従来手法では求められていた絵心や専門的な知識を必要としない 2D アバター用衣装制作システムを提案し、写真画像からイラスト調の衣装画像を制作する 2 つの手法について検討した。今後の課題として提案システムで対応できる衣服の種類が増加が挙げられる。また、有用性の向上のため、ユーザテストを実施する予定である。

参考文献

- [1] Efros, A. A. and Freeman, W. T.: Image quilting for texture synthesis and transfer, in *Proceedings of the 28th Annual Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques*, p. 341 – 346, Association for Computing Machinery (2001).
- [2] gdgsfsfs, : Hugging face, Counterfeit-V2.5, : latest access 1/8/2025. [Online]. Available at: <https://huggingface.co/gsd/Counterfeit-V2.5>.
- [3] Isozaki, N., Ishima, S., Yamada, Y., Obuchi, Y., Sato, R. and Shimizu, N.: VRoid studio: a tool for making anime-like 3D characters using your imagination, in *SIGGRAPH Asia 2021 Real-Time Live!*, SA '21, Association for Computing Machinery (2021).
- [4] Ma, M., Gotsis, M., Harris-Lowe, B. and Coopilton, M.: Inclusive Character Creator: A Showcase of Inclusive Design Principles for 3D Character Creators, *ACM SIGGRAPH 2022 Posters* (2022).
- [5] Rombach, R., Blattmann, A., Lorenz, D., Esser, P. and Ommer, B.: High-Resolution Image Synthesis with Latent Diffusion Models (2022).