

丈を考慮した VR 試着システム

寺島 里美 小池 崇文
法政大学情報科学部

1. はじめに

本研究では、VR (人工現実感) を用いた VR 試着システムを提案する。インターネットショッピングでは、通常、衣服の画像や、モデルが衣服を着用している画像が画面上に表示される。しかし、自分自身が実際に着用したイメージをより強く持つには、試着者の丈に合わせて試着の様子を確認できるシステムが必要であると考えられる。

そこで本研究では、インターネット上で衣服を購入した時のイメージと、実際にその衣服を着用した時のイメージを近づけるため、仮想空間内で試着者の丈に合った服選び体験ができるシステムを作成する。試着者は、ヘッドマウントディスプレイ (以下、HMD) を使用し、一人称視点と三人称視点から仮想空間内を確認する。仮想空間内では、試着者の身長と股下に合わせた人物の 3D モデルを使用し、試着を行う。被験者に本システムを体験してもらった結果、試着者の身長と股下を考慮した VR 試着が有効的であるということが分かった。

2. 関連研究

2.1. 試着者の映像の上に衣服を着用させる手法

中島らは、事前撮影した動画を用いる VR 試着システムを提案し [1]、Hauswiesner らは、画像ベースの仮想試着システムを提案した [2]。これらの研究は、試着者の動きに合わせた衣服の変化や追従を目的としているため、自分の丈に合った試着ができないという課題がある。本研究では試着者と同じ身長、股下の 3D モデルを用意し、そこに試着させることでこの課題を解決する。

2.2. 試着者の 3D モデルの上に衣服を着用させる手法

金子らは、粒子モデルを用いた VR 試着システムを提案し [3]、Divivier らは、試着者の 3D モデルの上に、パーツごとに分けた衣服を重ねていく仮想試着システムを提案した [4]。これらの研究は、画面上に映し出される試着の様子を確認するため、実際の試着の様に一人称視点からの確認ができない。普段、我々が見る視点である一人称視点からの確認も行える方が、試着者が自分で着ている感覚を持てるのではないかと考える。そこで本研究では、一人称視点からも試着の様子を確認できるシステムを構築する。

3. 提案手法

本研究では、試着者の丈に合った選び体験ができることを目標とし、試着者が仮想空間内でリアルタイムに全身の VR 試着を行うことができるシステムを提案する。本システムは HMD を用いた VR システムで、人物の 3D モデル、衣服の 3D モデル、顔の 3D モデルを使用して VR 試着を行う。実世界と異なる仮想空間で VR 試着を行うメリットとして、一人称視点や三人称視点などの好きな視点から試着の様子を確認できることが挙げられる。本研究では、試着者の身長と股下に合わせた人物の 3D モデルを使用することで、試着者の丈に合った服選び体験ができるシステムを構築する。試着のイメージが持ちやすいよう、試着者が操作するコントローラーの動きに合わせて、仮想空間内の 3D モデルの手足も動く。

提案システムの使用方法を述べる。まず試着者は HMD を被り、仮想空間内で一人称視点から人物の 3D モデルを確認

する。次に、トップスとボトムスの中から着用したいカテゴリを選択する。その後、選んだカテゴリの衣服が複数表示される。試着者はその中から試着したい衣服を選択する。その結果、仮想空間内の 3D モデルが選択した衣服を着用する。トップスを選択した場合はボトムスを、ボトムスを選択した場合はトップスを続けて選択でき、両者を組み合わせた試着も可能である。試着者は一人称視点や三人称視点に加えて、仮想の鏡でも 3D モデルを見ることができ、あらゆる角度から試着の様子を確認できる。

3.1. 視点の種類

本研究では、一人称視点と三人称視点を使用する。実空間の HMD の位置 (頭部) に、仮想空間内で仮想カメラを設置し、実空間と仮想空間の視点が一致する視点を一人称視点とする。一人称視点のメリットは、普段我々が見る視点と同等の視点のため、違和感を覚えることなく作業が行えることである。また、実際に試着をする際、鏡を見て自分の試着の様子を確認することから、本システムでも一人称視点に仮想の鏡を実装した。本システムの一人称視点に映るものを図 1 の左側に示す。

仮想空間内の人物の 3D モデルを周辺から見る視点を三人称視点とする。三人称視点では、被験者が実空間で前後左右に動くとき、仮想カメラもそれに合わせて前後左右に動く。仮想カメラの回転は HMD の回転を適用する。三人称視点のメリットは、一人称視点と比べて見える範囲が広いこと、前後左右の好きな位置から人物の 3D モデルを見れることである。本システムの三人称視点に映るものを図 1 の右側に示す。



図 1. 本システムの示す一人称視点 (左) と三人称視点 (右)

3.2. 3D モデルの用意

本研究では、人物の 3D モデル、衣服の 3D モデル、顔の 3D モデルを使用する。人物の 3D モデルにはデッサン人形の 3D モデルを使用し、被験者によって身長と股下の長さを変える。実際の人物の 3D モデルではなく、デッサン人形の 3D モデルを使用することで、衣服の着脱が容易にでき、衣服の 3D モデルを用意しやすくなる。また、試着者が操作するコントローラーの動きに合わせて 3D モデルの手足を動かすため、ボーンと呼ばれる骨格のデータを入れる。最後に、用意した人物の 3D モデルに VR 試着させるため、コライダーと

呼ばれる衣服と接触判定を行う部分を設定する。コライダーは両手、両足、胴体、首に合計17個設定する。

衣服の3Dモデルは、デッサン人形を元に、手足の向きや長さが合うように調整しながら作成する。衣服の3Dモデルに適用するテクスチャは、インターネット上にある画像を用いて作成する。テクスチャとは、物体の素材を模した小さな画像のことである。最初にモデリングしたモデルに、用意したテクスチャを貼り付け、衣服の3Dモデルとする。顔の3Dモデルは、事前に被験者の顔画像を撮影して作成する。VR試着に用いる衣服は、図2に示す、長袖、半袖、スカート、ロングスカート、半ズボン、長ズボンの6種類である。各試着者の丈の違いに対応するため、トップスは各3種類、ボトムスは5cm刻みに各5種類のサイズを用意する。



図2. VR試着に使用する衣服

人物の3Dモデル、衣服の3Dモデル、顔の3Dモデルを使用し、VR試着させる方法を図3に示す。各3Dモデルを作成し、それをデッサン人形に合わせることでVR試着を行う。

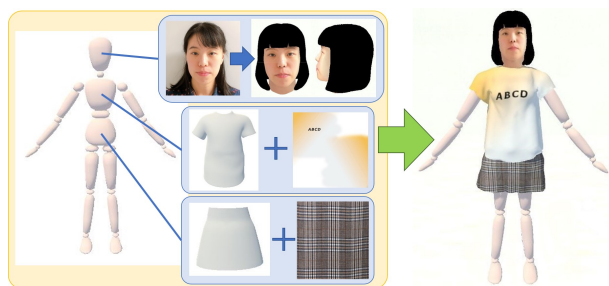


図3. 本システムで用いる3Dモデルと試着の例

4. 実装

作業環境は、実空間と3DCGの仮想空間に分かれる。実空間では試着者がコントローラーを持ち、その操作の結果が3DCGの仮想空間内のコントローラーと同期し、反映される。

実空間で使用するHMDはHTC VIVEである。HTC VIVEのルームスケールの規定は、最大で3.5m × 3.5m、最低で2m × 1.5mとなっている。作業中に被験者が周囲の障害物にぶつからないよう、HTC VIVEの最大検知と同じく3.5m × 3.5mの何も置かれていない空間を用意する。何も置かれていない空間の対角に、ベースステーションと呼ばれる、ヘッドセットおよびコントローラーに信号を送信するセンサーを設置する。被験者には何も置かれていない空間の中央に立つてもらい、実験を行う。

3DCGの仮想空間はゲームエンジンのUnityで作成した。Unityのバージョンは2017.4.27f1である。人物の3DモデルやVR試着できる衣服を配置し、VR試着を行う。

5. 実験

試着者の丈に合ったVR試着システムが、有効であるかどうか調査する実験を行う。視点の違いによる影響を調査するため、被験者に一人称視点と仮想の鏡、三人称視点を用いる2種類の方法で本システムを体験してもらった。被験者は20代の男女である。

5.1. 実験準備

被験者は、HMDを頭に装着し、両手にコントローラーを持って実験を行う。次に、トラッカーがつけられたベルトを、トラッカーが腰の後ろにくるように装着する。さらに、両足の甲にトラッカーがつけられたサンダルを装着する。被験者がHTC VIVE、コントローラー、ベルト、サンダルを装着した様子を図4に示す。

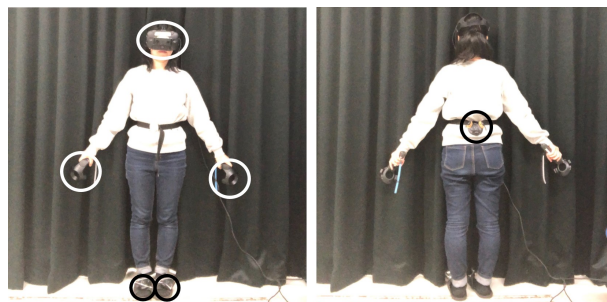


図4. 被験者がHTC VIVE、コントローラー、サンダル、トラッカーを装着した様子

5.2. 実験手順

被験者の丈に合わせた試着を実現させるため、各被験者の身長と股下を測り、それに合わせて人物の3Dモデルの大きさも変更する。はじめに、性別、身長、股下、眼鏡やコンタクトレンズ使用の有無などのアンケートを行う。次に、一人称視点と仮想の鏡、三人称視点の順で本システムを体験してもらう。トップス1着とボトムス1着の組合せを1セットとし、一人称視点と仮想の鏡、三人称視点で各2セット以上のVR試着を体験してもらう。丈を考慮するためのアンケートを行う。一人称視点と仮想の鏡、三人称視点の各体験で、丈を考慮した実験と、丈を考慮しない実験を行う。各体験の後に、体験に関するアンケートを行う。

5.3. 実験結果

各体験後に行ったアンケートの結果、丈を考慮することがVR試着に有効的であることが分かった。また、視点の違いによる影響も確認できた。

6. 結論

本研究では、インターネット上で衣服を購入した時のイメージと、実際にその衣服を着用した時のイメージを近づけることを目指して、仮想空間内で試着者の丈に合った服選び体験ができるシステムを作成した。VR試着の有効性を確かめる実験の結果、丈を考慮することがVR試着に有効的であるということが確認できた。今後は衣服の3Dモデルを増やし、試着できる衣服の種類の違いによって、VR試着の有効性に影響が出るのか検証していきたい。

参考文献

- [1] 中島剛史, 石田正明, 市村哲, “仮想試着による動画ファッションコーディネートシステム”, 情報処理学会研究報告, Vol.2012, No.19, pp. 1-6, 2012.
- [2] S. Hauswiesner, M. Straka, and G. Reitmayr, “Virtual Try-On Through Image-Based Rendering”, IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, Vol.19, No.9, pp. 1552-1565, 2013.
- [3] 金子直史, 齊藤友彦, 鷺見和彦, 宮治裕, “3次元物理シミュレーションによるリアルタイム仮想試着”, 情報処理学会全国大会講演論文集, Vol.75, No. 4, pp. 4.211-4.212, 2013.
- [4] A. Divivier, R. Trieb, A. Ebert, H. Hagen, C. Gross, A. Fuhrmann, V. Luckas, J. L. Encarnacao, E. Kirchdorfer, S. Kimmerle, M. Keckeisen, M. Wacker, W. Strasser, Ralf Sarlette, R. Klein, “Virtual Try-On Topics in Realistic, Individualized Dressing in Virtual Reality”, 2004.