

集団でのバーチャル試着による印象の向上の条件の検討 研究 2022

情 19-0399 堀 真麻^{*1} ^{*0}

A study of the conditions for improving impressions by virtual try-on in a group / The Study of
2022

Abstract — 本研究では、集団試着と個人での試着を比べて集団での試着のメリットについて明らかにしていく。また、そのシステム作りのために人を認識して服を表示させて、よりリアリティが高いバーチャル試着システムを検討する。

Keywords : virtual fitting, 3Dmodeling, , projector, Programming

1. 研究の背景

近年 EC 市場が多くの産業分野で拡大をしているが、衣料品市場は伸び悩んでいる。その要因として思っていたイメージと違っていたことが挙げられる。EC における返品・交換理由の 20 % にこのことが挙げられている。また衣料品を購入する際に 3 割は場合によって試着し 6 割は必ず試着していると言われている。そして衣料品購入のきっかけとして目ぼれによる衝動的な買い物という意見も多く存在しており購買意欲は時間経過とともに低下する。このことから即座に試着できる環境が必要になると考えられる。また服を着るということは生活の一部であり、必要不可欠なものであるが、様々な種類の服を着るとなると手間がかかるなど様々な制約が存在する。これらの課題を解決しうるシステムがバーチャル試着である。また服を着る上で課題になることがコーディネートに対する悩みがあることが挙げられる。服は毎日着るものであり、その度にコーディネートをする必要があるが、そのコーディネートを楽しむことができるようなファッションに積極的な人もいれば、自身が選んだコーディネートに対して不安を感じたり、所持している服をうまく組み合わせて有効に利用することができない場合のコーディネートに積極的になれない人もいる。これには様々な要因が関係しているため選択を難しくしていると考えられる。制服やリクルートスーツは社会での位置や場面を意識したり、パーティドレスのように自己主張や人に見せることを意識する場合もあり、服を着る場面や場所によって着る服は変わる。また、その日の天気予報に合わせて天気や気温を考慮すると着る服も変化する。そして最近では個性の意識が強まっており、服を選ぶことがさらに難しくなっている。

2. 研究の目的

制服が決まっていない学校や大学生などはほぼ毎日私服で外出するため毎日のようにその日に着用する衣服を選ぶ必要がある。その上で周囲の目に留意したり、当日の気候によっても重ね着の枚数などを考える必要がある。このように見栄えや気候を考慮して衣服の組み合わせを選択するのは衣服に無頓着な人やコーディネートをすることに対して積極的になれない人にとっては面倒な行為である。それらの課題を解決するのがバーチャル試着システムあるいはコーディネート支援システムである。服を試着する際に店員がお客様に対してアドバイスをすることがある。このことにより客も店員からのアドバイスを新たな提案として受け取りつつ、客自身が思うイメージの自己像と調整をしていくことで、他者から見た自己像の意外な発見につながる事が分かっている。このことから 1 人で試着をするよりも他者がいる状態すなわち集団で試着をすることにより、服の印象が向上するのではないかと考えた。

3. 関連する分野や研究

3.1 対話ロボットによるバーチャル試着

ロボットには人々を楽しませるというエンターティナーとしての役割があり、楽しみの質には稚拙さが笑を誘うというレベルから知性を感じさせつつ人を楽しませるというレベルまで多様なものがある。ロボットに対し高いエンターテインメントを求めるためには対話相手である人間から信頼感を得ることや十分な説得力を持つことが今後対話ロボットが活躍するための重要な要素になると考えられる。服装をコーディネートすることが苦手なユーザを対象として服装を考える力を向上させるロボット対話型の服装推薦システムを用いて被験者実験を行った結果システムに有用性がある

*1: 関西大学総合情報学部総合情報学科

ことが分かった。本研究はユーザに対して説得力や信頼感を向上させることによりエンターテイナーとしての役割を果たすことができる基礎技術を開発することが目的である。本研究のシステムはディスプレイに服装を提示しコミュニケーションロボットである Phyno がそれを指しながらユーザに服装を推薦し、ユーザはロボットと対話しながらその日に着ていく服装を決めるというものである。システムの説得力向上のためにはユーザが知っている知識よりも多く専門的な情報をデータベースとして保持することや、インターネットや雑誌から最近の流行を収集したりすることが有効である。また、それらの情報を論理立ててユーザに説明することが重要であり、体型や用途などユーザの求めている服装やそれに類似した服装を明示的に推薦することが必要である。信頼感の向上のためには実績をコンタクトに提供すること、堂々とした態度を取ること、ユーザに適度に名前呼びかける、ユーザの意見を聞くことである。実績をコンタクトに提供するためにシステムではユーザのフィードバックの蓄積すること、ユーザが納得いかないと返答した意見をシステムが受け入れてから反対意見を言うことでシステムに関する信頼感を向上させる。これら以外にも手を付けていない項目があるため今後具体化してエンターテインメント性の高いより深い対話ができるシステムを目指す。

3.2 プロジェクタを用いたバーチャル着せ替えシステム

また、ディスプレイ型は店頭に用いられていたりアプリも存在しており、プロジェクタでの投影などの技術も研究されている。プロジェクタのシステムは電気通信大学で行われており、最初にカメラで人物を撮影し、計算機により衣装を投影する領域の動的な推定と色の判定を行う。この際に動的輝度補正や反射率を求め衣服の投影領域に誤差が出ないようにしている。このようにバーチャル試着のリアリティを追究する研究はすでに行われていることが分かる。この点から技術的な面での新規性を求めることは難しいと考えた。そこでバーチャル試着を使う場面に工夫をすることで研究の新規性を生み出すことにした。そして集団での試着に着目し、個人での試着と集団での試着を比べて集団での試着のメリットに関する研究を行うことにした。

3.3 音声とバーチャル試着

仮想空間と音声対話を融合したシステムを提案する。特に音声対話技術を用いることにより、概念的、感性的な指示を対話的に行うことができ、ユーザの意図を実現することが可能になる。本システムは仮想的な鏡の前で服を選び、試着を行うシステムであるが、有用性を確認するために音声で指示をするものとマウスで選ぶものとの2つで実験を行い被験者に評価をして

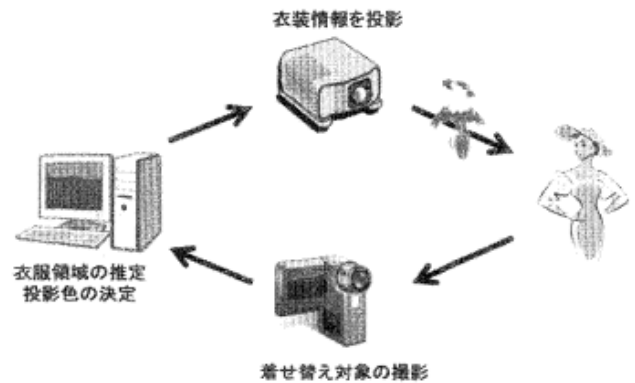


図1 プロジェクタを用いたバーチャル着せ替えシステム

もらう。そして選択の容易さと使用後の満足度について評価をする。すると大半の人がマウスの方が選択が容易であると答えているのに対し、満足度については過半数の人が音声での入力の方が高いと答えるという結果であった。マウスによる入力の場合は選択画面に出ているものがそのまま試着イメージに合成されるため選択の結果が予期出来るものになっていると考えられるためである。一方で音声による入力の場合は概念的、感性的な指示から意図を抽出して、予期していたもの以上のものが提示されることや手を拘束されずメニュー選択画面に気を取られることがないため試着のイメージに没頭できるのではないかと考えられる。このことから音声言語を用いることにより、属性やニュアンスを伝えることが可能であり、配色の指定などに効果があったことが言える。また、ユーザの発話に対する応答をすることにより対話を円滑にすることができたということもこの結果から考察されることである。

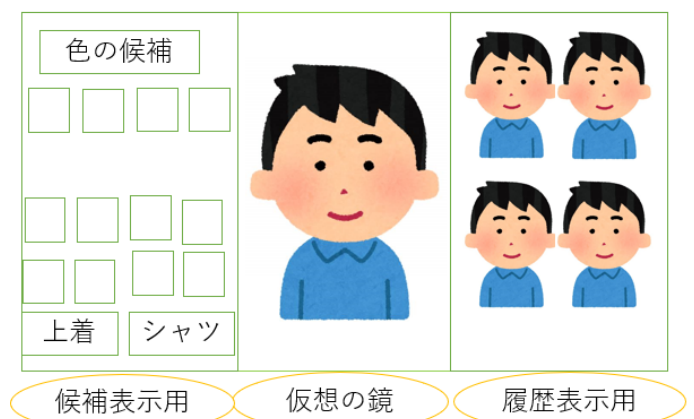


図2 音声とバーチャル試着の画面構成

3.4 試着における対話

試着という行為に注目した議論が行われていないことに着目し、その行為は客の身体と衣服との関係性を形作っていく創造的なものであり、仮想試着のシステ

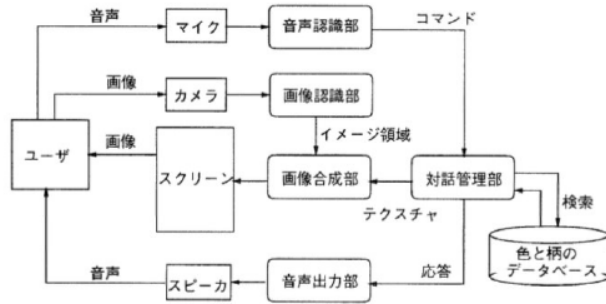


図3 音声とバーチャル試着のシステムのモジュール構成

ムにおいても重要な意味を持つことを述べている。店員と客の相互行為がどのように行われているか、またその中で衣服がどのように試着されているかを見ていくというのが実験内容になっている。結果として店員がお客に対し他のアイテムとの組み合わせや別様の着方を提案することで試着された服に新たな価値を加え衣服のアフォーダンスを最大限に利用していると言える。また、客も店員と次から次へと繰り出される発話を新たな提案として受け取りつつ、自己像と調整をしていたと考えられ、また同時に店員側から見た自己像とも調整をしていくことになると考えられる。そのプロセスは他者から見た自己像の意外な発見に繋がることもあると言ったことがこの論文で述べられていた。つまりは、衣服は単一の仕方では着用されるわけではなく多様な表情を作り出すということ、また客と店員との相互行為によって新たな衣服の魅力が引き出されたり創造され、衣服は単一ではなく他の服との組み合わせの中でもそれが見出されるのではないかと結論付けた。そして鏡があることにより、相手を間接的に見ることにつながり、客は店員とともに鏡の中の自己像を見ることにより確認することができ、店員からの意見を吟味することが可能な状況を作り上げているため、その評価が客観的であるかのように見えるとも言える。また、AIが閲覧履歴から客の好みの商品を選んで仮想試着システムで着用し、気に入れば電子決済をするという技術は進歩しており着物や結婚衣装などを着用する際には有用であると言える。しかし、最終的には現物を見て試着をして決定するしかないということも同時に表されているとも言えるとも述べられていた。この点から技術的な面での新規性を求めることは難しいと考えた。そこでバーチャル試着を使う場面に工夫をすることで研究の新規性を生み出すことにした。そして集団での試着に着目し、個人での試着と集団での試着を比べて集団での試着のメリットに関する研究を行うことにした。

ここではバーチャル試着のデメリットをカバーする

ための研究について紹介していく。バーチャル試着のデメリットは服のサイズや質感が分からないことである。ネットショッピングやディスプレイ型でのバーチャル試着で特にこのような問題が出てくるだろう。また、バーチャル試着を望まない人の理由の1つとしてあげられるものでもある。このデメリットをどのようにカバーしていくのかというシステムの提案をしている論文について紹介をしていく。

3.5 触れる衣服カタログ

ARを用いた触れる衣服カタログである。提案手法としてはあらかじめ布サンプルを用意しておくことで服の感触が分かるようにしておく。そして布サンプルにタブレットをかざした後、画面上で1つ布サンプルを選ぶと商品画像が表示されるという仕組みである。このシステムのデメリットとして布サンプルの数が増えればコストがかかり、重さも重くなるため使い勝手が悪くなる可能性があることである。

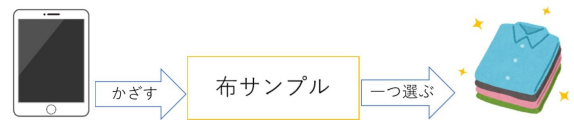


図4 触れる衣服カタログの提案手法

3.6 色や柄を変換するリアルタイム仮想試着

複数の服を認識し色や柄を変換するリアルタイム仮想試着の提案である。これはあらかじめ服を着ておいて色や柄を変えたパターンをバーチャル試着で行うシステムである。このシステムは上着やズボンなどの服のジャンルが認識されるようになっている。色が鮮やかな場合はきちんと認識されバックなどの小物も認識が可能であるが、色が薄い場合や同系色は同じ衣服として認識されることがこのシステムの課題である。そしてシステムの有用性を sus(システムユーザビリティスケール) という評価方法を用いて 20 代の男女 10 人に確かめたところ有用性があることが確認された。

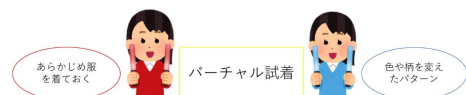


図5 色や柄を変換するシステムの提案手法

3.7 布の温度制御による湿り感の錯覚

布の温度制御による湿り感の錯覚である。これは肌着などは汗などを吸水することで肌触りが変化するが、従来の試着ではそれを確かめることができないためそれをバーチャルで再現することを目的としている。乾燥した試料布(ポリエステルスモース)と含水率を変

えた湿った試料布を用いて被験者に評価をさせたところ、皮膚の温度変化が同じであれば乾燥した試料布でも湿り感を錯覚させることができたという研究内容である。また皮膚温度の低下量が大きいほど大きい湿り感を知覚する傾向が見られたとしている。ただし試料布の表面温度が皮膚よりも高い場合には湿り感の錯覚が生じなかったとも言われており、布の種類を変えるなどして評価を行うことでさまざまな条件での湿り感の提示につながることを期待するといった内容が書かれていた。

4. 今年度の取り組み

ARの技術を用いてバーチャル試着のシステムを作るということに取り組んだ。2Dのマーカー画像を用いた基本的なARから人を検出して画像を表示させるところまで行った。

4.1 AR

まず一番初めに取り組んだことはARのプログラムを作ることである。用いたソフトはプロセシングで顔画像をあらかじめ特徴点を認識させて、それをマーカーにして服を表示させるプログラムを作った。マーカーを一つにして複数の画像を表示させるプログラムとマーカーを複数にしてそれぞれに画像を表示させるプログラムと主に二つ作った。作ったものは下記の画像の通りである。



図6 マーカー画像(左)と表示後の画像(右)



図7 マーカーを複数にしたプログラム

いずれもプロセシングを用いて特徴点の読み取りから画像を表示させるところまでのプログラムを作成した。表示させたい画像を実行したプログラムに読み込み、特徴点を検出する。のちに生成されたファイルをプログラムのデータフォルダに入れて呼び込むことでARのシステムができる。また、表示させる画像はあらかじめ座標と大きさをプログラムで決めて、画像を出力させている。今回用いたプログラムはnftFileであ

る。生成される画像ファイル3つともデータファイルに入れておくことでARのシステムが作られる。ARのシステムにはカメラが必要であるがパソコン内蔵のカメラでも対応することは可能であるが、コンパイルした際にエラーが発生することがある。このため、ウェブカメラを用いてARのシステム作りを行った。カメラの設定もプログラムの画面から変更をすることができる。`cam = new Capture(this, cameras[1]);`の数字が0であればパソコン内蔵のカメラを呼び、1であればウェブカメラの映像を呼び込むことができる。特徴点を読み込むプログラムは以下のとおりである。

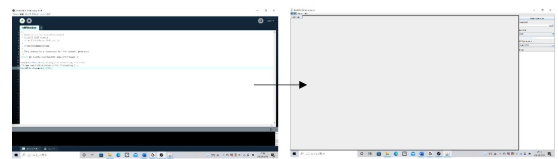


図8 特徴点を読み込むプログラム

4.2 顔を認識するプログラム

次に取り組んだことは動いているものに対して画像を表示させるプログラムである。これまではあらかじめ特徴点を取っておく必要があったが、顔を認識して画像を表示させるプログラムを作った。その際に用いたのがプロセシングとopencvである。Opencvを用いたプログラムでの問題点はフレーム数が少なく映像が滑らかでないことである。実際に上記のフレーム数を調べたところ5~10であり、動きも実際に動いている速度よりも遅く見えることがわかった。なおフレーム数は左の画像の左上に表示されている数字である。



図9 顔認識のプログラム(フレーム数の比較)

4.3 ボーンを認識するプログラム

関連する分野や研究にもあった色や柄を変換するシステムの提案手法に用いられているソフトがKinectである。Kinectはボーンの位置を読み取る際に用いられるソフトであり、バーチャル試着の研究で身体の情報を読み取る際にkinectが用いられていることがわかった。また、顔の位置も読み取ることができるため、

Kinect をシステムに取り入れた。そして身体を認識して画像を表示させるプログラムも作成した。その際に使ったのはプロセッシングと Kinect である。Kinect は v1 と v2 があるがより読み取ることができる関節の数が多く精度が高い Kinectv2 を使用した。



図 10 ボーンを認識するプログラム (修正前)

Kinect を用いたプログラムはフレーム数が 50～60 であり opencv に比べて滑らかであり、タイムラグはなくよりバーチャル試着に近づいてきたと言える。フレーム数は右の画像の左下に表示されている数字である。このプログラムはボーンの位置が表示されたままになっており、画像自体の位置を動かすことができない。また人を検出したら画像を表示するプログラムなので集団になっても表示される画像の数は変わらないため修正を加えた。修正をして次に作ったプログラムが Kinect を用いたプログラムの修正版である。ボーンの位置が表示される原因であった ellipse と line を消してボーンの位置を読み取る機能はそのままに、画像を表示されるようにした。また、その際に左肩の位置に合わせて画像を表示させるようにし、2 人以上の場合はそれぞれに同じ画像が表示されるように修正した。また、服のショップの雰囲気を出すために音楽を鳴らすプログラムを作成し、また服の画像を曲げてマウスで位置を調整したり曲げたりすることができるようにプログラムを施した。



図 11 ボーンを認識するプログラム (修正後)

5. システムの課題

opencv や kinect を用いたプログラムの課題としては画像は動いているものの、2D であるためリアリティに欠けることである。それぞれの人に同じ画像は表示

させられるが違う画像を表示させることができていないことも課題である。

また、画像を曲げることに成功しているが身体のカーブに合っていないことも課題である。また画像の大きさを指定しているため横の移動には画像の動きが対応するが、前後の動きには対応できていない。この課題の解決のためにはフォワードキネマトリクスやテクスチャマッピングを用いるべきだと考えている。フォワードキネマトリクスは画像を切っておいて画像を繋ぎ任意の位置で画像のつなぎ目が関節のように曲がるような仕組みである。テクスチャマッピングは読み取った物体に対して、画像やテクスチャを貼り付けるような技術である。このような技術を用いてよりバーチャル試着のリアリティを上げていきたい。そしてまた課題であるのが服のショップにいるような気分にするためにバーチャル背景をつけることである。マスクを取ることに成功しているがそれと背景画像をくりぬいてバーチャル背景を作ることにはまだ成功していないのが現状である。

このために取り組み始めたこととして unity でプログラムを作ることである。現在は unity で Kinect からのカメラ画像、デプス画像、人をボーンの線状に表示させることに成功している。春休みまでに unity と Kinect を用いてプロセッシングで作っていたものと同じようなプログラムを作成することは最低限の目標である。また、今後卒論へ向けてシステムを使用する際にパソコンでは画面が小さいためプロジェクターとの接続も行っていく必要があると考える。また、アンケートを用いてシステムの有用性を測るため、質問内容も春休み中に大まかに検討しておく必要がある。男性と女性で傾向が異なるのか、またユニセックスの服を着用させた時の印象の違いなどもシステムに実装し、実験できるようにしておく必要がある。

6. 今後の研究の展望

舞台衣装は華やかな反面、重たいことがデメリットであるのでバーチャル試着にすればそういった問題が解消できるため、舞台での活用は効果的であると考えられる。また、バーチャル試着のデメリットは服の質感が分からないことであるので、ビデオチャットなどで離れた家族に服を着せてみて気に入ったとしていざ実際に届いた服を着てみたら思っていた着心地でないことがあるかもしれないというのがこの研究の課題である。しかし、舞台など服の重さがデメリットとなる場面ではこの研究は意義があるものであると言える。またバーチャル試着のデメリットをカバーする研究もおこなわれているためそれらと組み合わせてこのシステムが実現されればより有用なものになるのではないかと考えられる。そして、集団でのバーチャル試着が実

現すれば着用アプリを作成し、写真撮影などのサービスに使うことができる。例えば京都などの観光地で着物の着用に用いられれば、着たい着物が気軽に試すことができ、服を着替えるという手間が省けるためより快適な観光ができるのではないかと考えられる。

参考文献

- [1] 小谷野さとみ 椎尾一郎「AR を用いた触れる衣服カタログの提案と実装」(ヒューマンインタフェースシンポジウム 2013 一般発表)
- [2] 藤倉皓平「複数の衣服を認識し色や柄を変換するリアルタイム仮想試着の提案」(情報処理学会研究報告)
- [3] 川口侑希子 橋本直己「バーチャル試着を手軽に実現する」(電気通信大学 電気通神学部 情報工学科)
- [4] 中村卓磨 橋本直己「実世界におけるバーチャル着せ替えシステム」(電気通信大学 電気通神学部 情報工学科)
- [5] 松田亮治 西田友是 今岡春樹「バーチャル試着システムのための一手法」(福山大学 工学部 ・ 奈良女子大学 生活環境学部)
- [6] 星野准一 斎藤啓史「ビデオ映像と CG の合成によるヴァーチャルファッションの実現」(情報処理学会論文誌)
- [7] 矢原弘樹「身体に装着する製品の設計に利用する 3D 身体モデルの生成手法」に関する研究」(筑波大学 大学院博士課程 システム情報工学研究科 コンピュータサイエンス専攻)
- [8] 柴原舞 佐藤克成「布の温度制御による湿り感の錯覚」(奈良女子大学)
- [9] 堀田裕子「試着のエスノメソドロロジーの可能性-何かのように試着されるのか」(愛知学泉大学 現代マネジメント学部)
- [10] 河原達也 田中克明 堂下修司「音声言語を用いた仮想空間との対話による試着システム」(情報処理学会論文誌)
- [11] 渡邊聡 望月華 二宮洸太 梶田美帆 中村聡史「印象にもとづくコミック検索に向けた服領域自動抽出と印象推定に関する検討」
- [12] 田口哲典 青木輝勝 安田浩 「輝度情報を用いた布のしわの再現に関する一検討」(情報処理学会研究報告オーディオビジュアル複合情報処理 (AVM))
- [13] 葛生敦哉 森博志 外山史「人の姿勢に合致した 3DCG 着物の詳細な形状変形」(第 82 回全国大会講演論文集)
- [14] 山田裕貴 金森由博 三谷純 福井幸男「体型を考慮した衣服画像の変形による画像ベース仮想試着システム」(研究報告グラフィクスと CAD (CG))
- [15] 近藤聡 赤木康宏 北嶋克寛「GFFD 空間変形手法を用いたカメラ画像からの爪形状モデリング」(研究報告グラフィクスと CAD (CG))
- [16] 武原光 中島悠太 佐藤智和 河合紀彦 横矢直和「RGB-D カメラを用いた非剛体物体の動き復元のための RGB 画像上の対応点に基づく 3 次元テンプレート生成」(研究報告コンピュータビジョンとイメージメディア (CVIM))
- [17] 田口哲典 青木輝勝 安田浩「陰影情報を利用したリアルタイム仮想試着の一検討」(情報処理学会研究報告オーディオビジュアル複合情報処理 (AVM))
- [18] 牟田将史 and 益子宗 and 星野准一「衣服の通信販売サイトにおける商品探索支援システム」(研究報告エンタテインメントコンピューティング (EC))
- [19] 小林巧 杉浦裕太 斎藤英雄 上間裕二「3D 仮想眼鏡試着のためのリアルタイム眼鏡取替映像生成法」(一般社団法人)
- [20] 徳丸正孝 村中徳明「紳士服コーディネート支援システムのための色彩調和の定量的評価」(日本知能情報ファジィ学会)
- [21] 田中洋志 斎藤英雄「輪郭線のサンプリング点列に基づく形状推定による柔軟物体へのテクスチャ重畳手法」(情報処理学会研究報告コンピュータビジョンとイメージメディア (CVIM))
- [22] 池田拓也 小倉洋平 斎藤英雄「RGB-D カメラを用いた実時間リライティング映像生成システムの開発」(映像情報メディア学会誌)
- [23] 吉井健「ショールーミング志向者のアパレル商品購買に向けた情報探索と購買行動の研究—リアル店舗とネット店舗でのプロモーション施策の検討—」(一般社団法人 日本プロモーション・マーケティング協会)
- [24] 持丸正明 河内まき子「オンデマンド着装品のための Human-statistics-based Vision」(情報処理学会論文誌コンピュータビジョンとイメージメディア (CVIM))
- [25] 田口哲典 青木輝勝 安田浩「リアルタイム仮想試着実現のためのユーザ動作保証に関する一検討」(情報処理学会研究報告オーディオビジュアル複合情報処理 (AVM))
- [26] 田口哲典 青木輝勝 安田浩「MIRACLE システムにおける平面モデルでのマッピングに関する一検討」(情報処理学会研究報告オーディオビジュアル複合情報処理 (AVM))
- [27] 田口哲典 青木輝勝 安田浩「リアルタイム仮想試着のためのしわ認識に関する一検討」(情報処理学会研究報告オーディオビジュアル複合情報処理 (AVM))
- [28] 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」(研究報告グループウェアとネットワークサービス (GN))
- [29] 上原行平 田内康 水上嘉樹「写真画像から衣服モデルを生成する仮想試着システムに関する研究」(一般社団法人 映像情報メディア学会)
- [30] 杉田馨 関根真弘 西山正志「フィット感と追従性を両立する仮想試着向け位置あわせ技術」(映像情報メディア学会年次大会講演予稿集 2013)
- [31] 廣瀬真輝 山田裕貴 三谷純 金森由博 福井幸男「画像の局所変形と色の補正処理を統合した画像ベース仮想試着システム」(研究報告コンピュータビジョンとイメージメディア (CVIM))
- [32] 数藤恭子 梅田崇之 片岡香織 村崎和彦 杵渕哲也 越智将平「ファッションサイトにおける新しい UX 実現に向けた取り組み」(映像情報メディア学会誌)
- [33] 上田悦子 藪上勝宏 松本吉央 小笠原司「多視点画像を用いたバーチャルクレイモデリングシステム」(映像情報メディア学会誌)
- [34] 今岡春樹「バーチャルリアリティの繊維産業への応用バーチャル試着システムの現状と課題」(繊維機械学会誌)
- [35] 舩島一樹 久保友香 山崎俊彦 相澤清晴「顔検出・合成による衣服コーディネート等身大表示システム」(研究報告グループウェアとネットワークサービス (GN))
- [36] 中川敦子 吉野鈴子 木村恵子 中尾時枝 多久慶子 山本倫子 明石淳子「被服心理学 カタログ販売誌に写真で掲載されている衣服とその実際の衣服に対する評価の比較」(繊維機械学会誌)
- [37] 周珈倫 井上哲浩「AR 技術を用いたマーケティング・コミュニケーションが態度・意図形成に与える効果に関する研究」(マーケティングジャーナル)
- [38] 朱景華 近藤誠 寛豪太 常盤拓司 杉本麻樹 稲見昌彦「顔に着目したデジタル雑誌のパersonナライズ」(情報処理学会研究報告)
- [39] 坂口嘉之 原田隆司「バーチャルリアリティの繊維産業への応用 仮想服飾環境 PARTY バーチャルリアリティと服飾環境」(繊維機械学会誌)
- [40] 佐藤彩夏 渡邊恵太 安村通見「姿を利用したファッションコーディネート支援システム suGATALOG の提案

- と評価」(情報処理学会論文誌)
- [41] 山本萌絵 鬼沢武久「ユーザーの感性を考慮した対話型服飾デザイン・コーディネートシステム」(日本感性工学会論文誌)
 - [42] 知見優一 北山大輔「コーディネート検索におけるユーザ評価の提示によるファッションへの意識変化手法」(研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI))
 - [43] 山本萌絵 鬼沢武久「衣服の印象を考慮した服飾コーディネートに関する研究」(日本知能情報ファジィ学会)
 - [44] 堀和紀 岡田将吾 新田克己「オンラインファッションカタログを利用した画像とテキストからの組み合わせ推薦」(一般社団法人 人工知能学会)
 - [45] 佐藤美雨 加藤俊一「ファッションにおいてのアイテムのイメージがコーディネートのイメージにもたらす影響の分析」(研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI))
 - [46] 福田未央 泉朋子 仲谷善雄「ファッションコーディネート支援システム Talkin'Closet におけるパーソナライゼーション」
 - [47] 佐々木美香子 中村聡史「ライフログ写真の着衣色変化によるファッションへの意識変化手法の実装とその評価」(情報処理学会)
 - [48] 辻田眸 北村香織 神原啓介 塚田浩二 椎尾一郎「履歴情報を利用したファッションコーディネート支援」(ヒューマンインタフェースシンポジウム)
 - [49] 森本泰貴 藤本典幸 萩原兼一「ペイジアンネットワークモデルを用いた衣服コーディネート推薦システムの開発」(情報処理学会研究報告数理モデル化と問題解決 (MPS))
 - [50] 加藤慶 牧野光則「ビデオ型 HMD を用いた仮想空間への現実像投影による衣類選択支援システム」(研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI))
 - [51] 大江龍人 荻澤賢三 岩淵志学 益子宗 田中二郎「身体動作を用いて商品サイズを絞込む検索インタフェースの設計と評価」
 - [52] 片岡操 周藤沙月 大本義正 西田豊明「テーマ表現提示による目標明確化機能を持つ対話型提案システムの実現」(人工知能学会全国大会論文集 第 27 回 (2013))
 - [53] 清水葵 上田博唯「服装推薦システムの対話戦略-説得力と信頼感の向上」(エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2013 論文集)
 - [54] 藤崎美夏 竹之内宏 徳丸正孝「複数ユーザの視線情報を用いた対話型進化計算システム」(日本知能情報ファジィ学会)
 - [55] 坂井将之 竹之内宏 徳丸正孝「デジタルサイネージを用いた複数のユーザの投票によるデザイン生成支援システム」(日本知能情報ファジィ学会 ファジィ システム シンポジウム 講演論文集 第 30 回ファジィシステムシンポジウム)
 - [56] 石田正明 市村哲「動画を用いたファッションカタログの複合マッチングへの拡張」(研究報告グループウェアとネットワークサービス (GN))
 - [57] 三露庸介 吉村枝里子 土屋誠司 渡部広一「ラフ分析による嗜好を考慮した服装提案システム」(研究報告知能システム (ICS))
 - [58] 服との対話によるファッションコーディネート: Talkin' Closet
 - [59] 神間唯 丸谷宜史 梶田将司 間瀬健二「ファッションイメージキーワードに基づいたコーディネートシステムの提案」(研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI))
 - [60]
 - [61]