

VRMLによる仮想着装データの3D表示と その被服教材への応用に関する研究

木下 瑞穂

(2006年10月5日受理)

A study of the method of displaying the virtual dressing on the internet and
its application to a teaching material for clothing education.

Mizuho Kinoshita

Several basic design of clothes were simulated by a virtual sewing and dressing system on a personal computer. The simulated dressing data were tried to put on 3-dimensional view on a Web browser using VRML. With the VRML 3-dimensional view, some Web pages for fashion coordinates were made.

Key words: VRML, virtual dressing, fashion coordinates

キーワード：仮想着装, VRML, 三次元表示, コーディネート

1. はじめに

近年、コンピュータ上での三次元表示が広くおこなわれるようになってきた。機械設計、金属加工、建築設計、自動車などの分野では日常的な技術として三次元CADや3DCGが使われており、医療分野でも診断や教育に使用されている。インターネット上でもWeb3D技術として商用、教育用などさまざまな使い方が始められている。

被服の分野では、かなり早くからアパレル企業を中心に、型紙を作成するためにアパレルCADが用いられてきた。しかしながら、布素材の非線形な伸縮・曲げ挙動や複雑な曲面をもつ布表現の難しさから、二次元設計図である型紙データから、人間が実際にその服を着たときにどのように見えるかという、仮想縫製、仮想着装の技術は他の分野よりかなり遅れ、比較的最近になって実用的な段階に入ったと思われる¹⁾。現在ではCADによる型紙データ、ボディーデータ、布地の力学特性、布地の柄データなどから、縫製・着装シミュレーションをパーソナルコンピュータ上でおこなえるようになってきている。縫製・着装シミュレーションは、型紙作成、布地の裁断、縫製という行程を全てコンピュータ上でおこなうわけであるので、型

紙デザインの編集結果が服の仕上がりにどのように反映するかということ、実際に服を製作することなく見ることができる。またボディーのデータを変えることにより体型と着装状態の関係も知ることができ、ゆとりや皮膚に加わる圧力、布地のストレッチ状態なども視覚的に表すことができる。服の組み合わせや色柄等を変えることによりコーディネートすることも可能である。また最も重要なのは、これらの情報が3Dで表示され、あらゆる方向から観察することができるため服の全体像を理解しやすいことである。

このように多くの利点から、仮想縫製・着装被技術は、被服を学習するためのツールとして非常にポテンシャルが高いものがあると考えられる。実際に専門学校や大学等で導入が始まっており²⁾、我々も中・高等学校の家庭科の教材または学習ツールとして注目しておりその応用を試みてきている。しかし現在のところ生徒がシミュレーションソフトを家庭科の授業中に使用するというのは現実的ではない。ソフトの価格やハードの設備等はさておき、ソフトを使いこなすために相当の時間がかかること、リアルタイムのシミュレーションが難しい等の理由からである。現在の最も速いPCでもシミュレーションの精度やデザインによっては数十分、数時間とかかることはめずらしくない³⁾。教師

がシミュレーションソフトで教材を予め作成しておきそれを授業の中で使用するという方法も考えられるが、これもかなり限定されたものとならざるを得ない。

そこで注目されるのがインターネットを利用した配信や教材化である。ウェブ閲覧用のブラウザでシミュレーション結果を3Dで表示することができれば、現在のコンピューターの導入状況やインターネットへの接続状況を考えると相当広範囲で自由度の高い使い方が可能と推測される。教材として要求される様々なパターンでシミュレーションをおこないデータベース化しておけば、必要に応じてシミュレーション結果を閲覧できるとともに、インタラクティブな仕掛けを組み込めば、一つの教材や学習コースとしてウェブサイトを構築することも可能であると考えられる。

本研究の目的は、着装シミュレーションの結果を3D表示でインターネット上で配信を試みることである。またインタラクティブ性をもたせウェブ上で学習できる教材として衣服コーディネートができるウェブページの作成を試みる。インターネット上で3D表示し利用するための方法はさまざまなものが開発されているが、一般的に使える技術には、VRML (Virtual Reality Modeling Language) および Java 言語を使用した Java3D が考えられる⁴⁾。今回は比較的簡単に使用できる VRML を用いた。VRML を使用して仮想装着データの3D表示を試みるとともに、衣服コーディネートが可能なウェブページの作成を試みた。

2. 方法

2-1 着装シミュレーション

(株) テクノアの「i-Designer」シリーズを用いた。i-designer にはシミュレーション結果をテクノア独自のファイル仕様のほかに、ポリゴンデータとして DXF 形式 (Data Exchange Format) で書き出すことができるので、出力された DXF 形式データを VRML 形式のデータに変換して用いることにした。変換には様々な3DCG用のソフトを用いることが出来るが、今回はフリーソフトである3DACEを用いた。

2-2 人体モデルの作製

シミュレーションに使用する人体モデルの体型については、日本工業規格 (JIS) が規定している、ヌード寸法9AR、ヌード寸法 ML、婦人服参考寸法 M ~ ML を参考に、標準的な成人女子の人体寸法として表 1 に示す値に決定した。この数値を使用して i-designer シリーズの人体モデル作製ソフト “Body Order Tool” で標準的な成人女子の人体モデルを作成し、着装シ

ミュレーションに用いた。

図 1 は “Body Order Tool” の人体モデル作製の画面である。本ソフトにいくつか用意されている標準的な人体モデルの各寸法を変更することにより、目的の人体モデルを作製することができる。

表 1 シミュレーションに使用した人体モデルの寸法

項目	寸法 (cm)
身長	158.0
バスト	84.8
アンダーバスト	73.3
ウエスト	64.7
ミドルヒップ	78.0
ヒップ	89.0
背丈	39.8
腰丈	20.2
股上丈	28.8
背肩幅	36.9

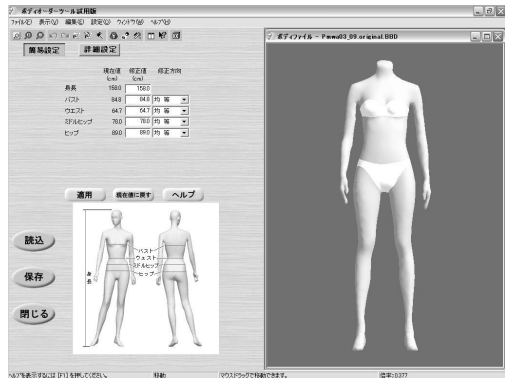


図 1 シミュレーション用人体モデルの作製画面

2-3 型紙データの作成

前項で作製した人体モデルに合わせて、ワンピース、ジャケット、ブラウス、スカート、パンツなど基本的なデザインの型紙を作製した。型紙の作製には、Little Hip 社の型紙作成ソフト “パタピッ” を使用した。このソフトには基本的なデザインの型紙が用意され、人体の各寸法を入力することにより、グレーディングした型紙を自動的に作製することができるソフトである。人体モデルの寸法に合わせてグレーディングした型紙はデザイン等の編集はせずそのまま使用した。なお型紙データは同社で発売しているアパレル CAD “HilkyCAD” の形式であるため、DXF 形式に変換して i-designer でのシミュレーションに供した。

2-4 ウェブページの作成

3D表示に関連した VRML のコード編集は MIFES (メガソフト社製) 等のテキストエディターでおこなっ

た。インタラクティブ性をもたせるための操作ボタンやアイコン等は Adobe 社 Flash 8 を用いて作成し、それらの機能は JavaScript を用いて記述した。これらをウェブページとして統合するための HTML の記述およびサイト全体のデザインは Adobe 社 Dream Weaver 8 を用いておこなった。

2-5 VRML プラグイン

VRML 自体は3D 画像を表示したり操作するための言語仕様であり、現在のところウェブブラウザ自身は VRML を表示する機能を持たないため、VRML 用のプラグインソフトをインストール必要がある。VRML プラグインは現在数種類有り、それぞれ特徴があるようである。本研究では動作の安定性、外部プログラムからのアクセス性、拡張機能などを考慮し Parallel Graphics 社の“Cortona VRML Client 4.2”を使用し、WWW ブラウザとして Microsoft の Internet Explorer との組み合わせを対象に制作をおこなった。

2-6 柄の作成

VRML 自体には柄等の表面情報は含まれていないため、別に用意した画像を貼り付ける必要がある。布柄は通常繰り返しパターンが多いため、このパターンがシームレスになるように Adobe 社 PhotoShop CS を用いて作製をおこなった。

なお衣服コーディネートをする場合、背景要素が重要になるが、3D 空間の背景画像は通常の背景画像とは異なり、空間全ての方向が上下左右前後の6枚のシームレスな背景画像で囲まれる必要があり、これらをキュービックパノラマ画像という⁶⁾。製作には写真撮影に円周魚眼レンズを用い、専用のソフトで加工する必要があり、今回は使用していない。次の段階で制作を試みる予定である。

3. 結果

図2に服装シミュレーションによってえられた服の例をシルエット表示で示す。コーディネートを試すのに最低限必要と思われる分を作製した。図2に示した各服形状は i-designer 内での表示であり VRML によるものではない。

図3にワンピースの服装シミュレーション結果の例として服装シルエットと人体、服形状を別々に示した。シミュレーションは人体モデルに仮想縫製した服を着せ付けておこなうので人体モデルに合った着装状態が得られる。左の図は人体モデルに服を着た状態のシルエット表示であり、中央の図は人体のみのワイヤーフ



図2 シミュレーションした服のシルエットの例
(ジャケット、ハーフパンツ、スカート、ワンピース)

レーム表示、右の図は服形状のみのワイヤーフレーム表示である。WWW 上で服をコーディネートする場合、人体モデルのデータと服の形状のデータは別々にしておいた方が都合がよいので、それぞれ別のデータとして書き出し、VRML での表示に用いた。

着装シミュレーションは布地を三角形のメッシュに分割し力学計算を行うものである。したがって精度を上げてシミュレーションするためにはメッシュの大きさを小さくする必要があるが、計算量が多くなるだけでなく出力される3次元形状のデータも大きくなる。インターネット上で使用する場合に、精度とデータ量のバランスをどこでとるか検討中である。今回はメッシュの大きさを約1.5cmとした。シミュレーションとしては相当精度の高い値である。

シミュレーションデータを VRML2.0形式に変換し、また WWW ブラウザで表示できるようプログラムを作成した。プログラミングの詳細は文献⁶⁾を参照。図4は実際に Internet Explorer 7.0 上で人体モデルにシミュレーションした服形状を着せ付ける画面を示した。人体と別々にシミュレーションをおこなったスカート、ブラウス、ジャケットの着せ付けをおこなっている画面である。実際のブラウザ画面上では三次元

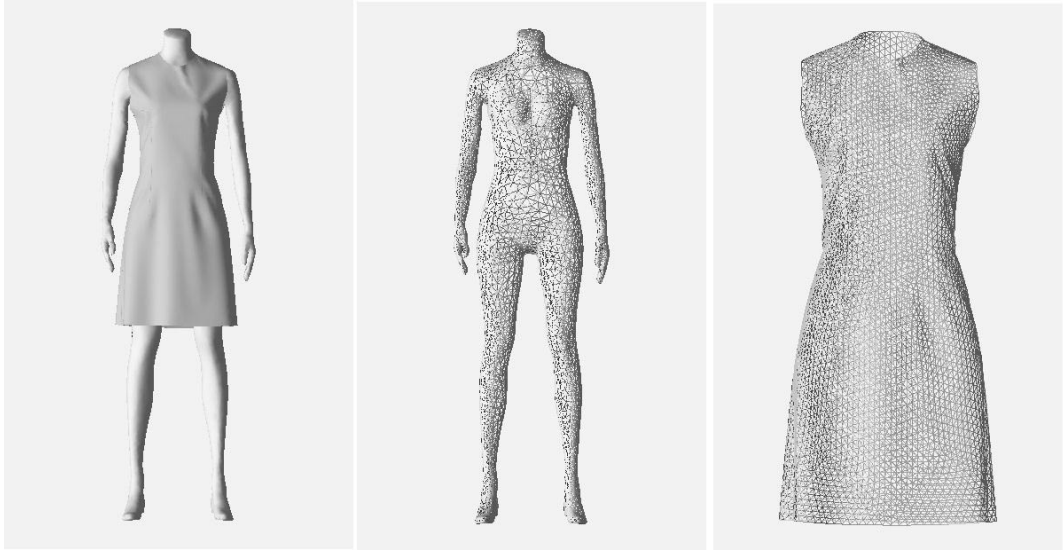


図3 ワンピース着装のシルエット表示と人体と服のワイヤーフレーム表示

表示でどの方向からも見る事ができる。

図5に柄を変える機能を使った画面を示す。3つの画面とも同じ千鳥格子の柄をもとにマッピングしているが、画面上で大きさを変えたり回転させる機能により柄を変更している。柄自体も選択できるようにし、画像ファイルを読み出して貼り付けることも可能である。

次にコーディネートの違いがわかりやすいように、またデザインや柄・色の組み合わせなどを左右2つの画面で比較できる機能を持たせた。図6にブラウザ上で実際に柄を変えて比較している画面を示す。



図4 ウェブブラウザ上での着せ付けの画面



図5 ウェブブラウザ上で柄を変化させている画面

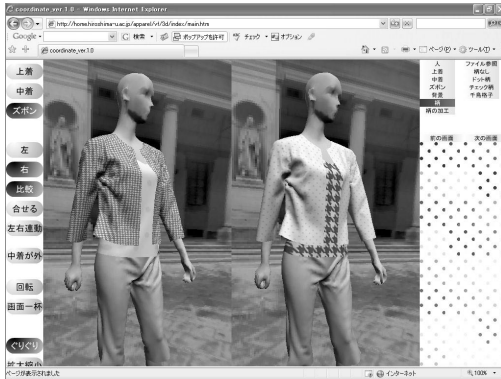


図6 ウェブブラウザ上での左右2画面のコーディネート比較

以上のように VRML 技術を用いて、インターネット WWW 上で三次元の着装状態をリアルに表示することができ、服装コーディネートができる機能をもった WWW ページを作製した。コーディネート学習への有効性は検証していない。実際に教材として使用しその効果を検討する必要があると考える。

本研究で作製したページは、以下の URL から見ることができる。

http://home.hiroshima-u.ac.jp/~apparel/vf/vf_index.html

4. まとめ

着装シミュレーションと Web3D 技術の一つである VRML を用い、インターネット上での仮想着装の3D表示を試み、またこの3D表示を利用した衣服コーディネートソフトの製作を試みた。三次元表示でコーディネートソフトにおいて必要と考えられる機能をもち、インターネット上において Internet Explorer 等の

WWW ブラウザで使用できるウェブページを製作することができた。これらは例えば大学のサーバーに設置すれば誰でも自由に使用できるため、さまざまなシミュレーション結果を蓄積して用意しておくことにより、被服教育にとってひじょうに有効な教材となる可能性があると考えられる。

本研究は、渡邊寛之の2005年度広島大学教育学部卒業研究をもとにしています。また仮想縫製・着装シミュレーションソフトである「i-designer シリーズ」は株式会社テクノア様から貸し出していただきました。また型紙データの作製に使用した型紙制作ソフト「パタピッ」は Little Hip 社に貸し出していただいたものです。ここに両社に深くお礼申し上げます。

【参考文献】

- 1) 後藤大介,『仮想縫製システム「i-designer」シリーズのアパレル業界での活用法の提案』, 繊維機械学会誌, 第54巻, 11, 2001
- 2) 柴玉梅,「バーチャルファッションの被服教育への応用に関する研究」, 広島大学教育学研究科修士論文, 2005
- 3) 三保谷香菜,「ワンピース型紙デザインの変更と着装シミュレーションによる着装状態に関する研究」, 広島大学教育学部卒業論文, 2006
- 4) 深野暁雄,「Web3D 自由自在」, ラピュータ, 2001
- 5) 荒屋真二,「VRML とキュービックパノラマ」, “<http://www.fit.ac.jp/~araya/vrml20/sample/CubicPanorama/index.html>”
- 6) 渡邊寛之,「VRML による着装シミュレーションの3D表示に関する研究」, 広島大学教育学部卒業論文, 2006

