

3次元着装シミュレーションによる被服デザイン 教育用サイトを利用した衣服選択教材の試み

増田 智恵*・村上かおり**

Attempt of teaching materials for clothing selection
using a clothing design education website by 3D-Garment Designs

Tomoe MASUDA and Kaori MURAKAMI

Abstract

We launched a future custom-made shopping site for education using virtual fitting simulations as teaching materials for clothing design – for use by teachers who teach elementary, junior high, and senior high school students of clothing management – utilizing the internet society in the future. It is a site comprising teaching materials that the students can use to experience 3-dimensional (3D) human body measurements, both at school and at home, and learn 3D garment designs using wearing simulations. In the teaching materials, respondents answered questions (while simulating clothing purchases as consumers) about clothing design selection evaluation. There were questions about clothes, wearing clothes, and buying clothes. The teaching materials on the website were constructed to help students understand the function of clothing life. The results of the students' responses were accumulated in the network server and were analyzed with regard to the usefulness and improvement points of the clothing design education website by 3D-Garment Designs.

The number of responses by female university students from 2009 to 2016 totaled 1,689. The results of the analysis on the relation between 26 pieces of women's clothing and 10 kinds of design image evaluations using 3D wearing simulations were almost the same as the results shown in the previous reports¹⁾⁻³⁾ evaluated on the 2D images using the same women's clothes. As the results of the wearing scenes and effects were similar, it was confirmed that there was no problem with learning using 3D-Garment Designs. It became easier to imagine the appearance of a real person wearing clothing by 3D-Garment Designs. Moreover, it was possible to determine the size that respondents wore. As a result, they used to have many requests for clothes, and each of them began raising their consciousness as consumers. Furthermore, it was suggested that the incorporation of elements such as materials and clothes management into the system as information for selecting clothes could be the basis of an assignment.

Keywords : education for clothing design, e-Learning, 3D-Garment Designs, female university students, internet society

1. 緒言

家政教育のなかの被服構成学では、衣服設計のための人体サイズに関する知識と計測技術、具体的な衣服のデザインとパターンに関する知識と技術が必要である。しかし、これらの知識と技術を大学の講義や実習で習得するのは、教育学部での限られた時間数では難しい。さらにこれからのネット社会で衣服選択・購入

をはじめている小中高を指導する教師を対象とした場合、消費者としての衣生活を考えたデザイン教材も必要と考え、具体的に且つパソコンで自宅でも体験できる衣服選択教材を開発した。他にない試みとして、3次元人体計測の映像から着装シミュレーションによる仮想衣服がデザインされて試着できる流れでの未来型オーダーメイドショッピングを想定した。衣服購入の消費者と衣服構成やデザイン選択のための情報を習

* 三重大学教育学部

** 広島大学大学院

得しながら、被服構成とデザインの学習を進める。

本研究では、これを学習した女子学生に対して、3次元着装シミュレーションで作成した仮想衣服を用いたデザインイメージ評価の試みと回答した評価者である女子学生自身の衣服観も調査した。教材として取り上げたデザインの教材効果とそれに対する女子学生の衣服観の特徴も検討することで、今後の被服教材として必要な情報と改善点を捉える。

教育用のネットを利用した学習として従来eラーニングが知られている。被服設計などの大学での被服教育でも研究され提案⁴⁾⁷⁾されている。大半が学習用のノウハウなどの知識習得や方法のトレーニングを繰り返し自己学習する効果を主に使用されているように感じる。本サイトではデザイン選択や衣服観などについてアンケート形式で学生が参加する形式を採り、自己評価と他者評価的立場としての衣生活も考慮した消費者的意識も体験させる実体験をすることで学習のまとめの試みを行った。

2. 3次元着装シミュレーションによる被服デザイン教育用サイトの設計と開設

Fig. 1～Fig. 3に、未来型オーダーメイドショッピングサイト教育版のサイトの1～11を分けて示す(<http://www.i-designer-web.com/MieUniv>)。

被服教材内容は、2006年に今後のサイトによる衣服購入を踏まえ、未来型のコンピュータを利用した衣服デザインと衣服構成に関するサイトを設計した。同時に、環境保護も考慮した必要性の高い廃棄の少ない、個人対応の着心地満足度を求めた衣生活を提案した。

Fig. 1のサイトの1～5ではディスプレイの中で仮想的に衣服を着装できるバーチャルフィッティングを提示して、未来型衣服選択・購入スタイルとして著者の従来からのオーダーメイド3次元衣服設計とデザインイメージの研究成果^{1)3), 8)15)}をもとに、衣服購入・生産・環境などを予測的に設計したサイトを開設した。約10年経過した2017年現在、バーチャルフィッティングによる衣服選択・仮想試着が、数社で現実として展開しはじめており、子供服・制服・婦人服・紳士服などの仮想試着システムが実用化し始めている¹⁶⁾¹⁷⁾。

さらに本システムでは、Fig. 2のサイトの6～8に示すように、所有の非接触3次元人体計測で得られた個々のボディサイズに、デザイン選択した衣服を3次元着装シミュレーションを利用して仮想的に出来上がりを提示できるようにした。Fig. 1のサイトの4～5で提示した衣服の製作と出来上がり過程の理解とさまざまなデザインされた服のイメージや着用目的を考え、納得できる衣服選択能力を身に付けさせることを提案

した。従来の2次元画像ではなく、3次元画像によるデザイン服の360度回転表示による着装シミュレーション画面で、多方向からの服の構成も観察できる。デザインイメージやパターン設計などのサポート情報も含めた流れの教材を提案した。Fig. 2のサイトの6～9では、婦人服9号サイズのベーシックドレスパターンはフリーでプリントアウト可能にして、具体的なパターンが容易に個人のプリンタに、ネットを通して直に出力できるように工夫している。

最後にまとめとしてFig. 3のサイト10では、Fig. 1のサイト5に2次元画像で示したワンピース、パンツ、ブラウス、ジャケットを、バーチャルフィッティングによる3次元デザイン服として具体化した結果とそのなかで実際に製作したいいくつかの服も提示した。サイト11では、教育目的として衣服着用による「心の健康を維持する衣生活の役割」を提案して、衣服の役割を考えまとめるためのコーナーを設けた。

以上のサイトを学習した女子大生に対して、学習した仮想着装シミュレーションによる服のデザインイメージ評価および衣服観を調査した。

3. 研究方法

3.1 3次元着装シミュレーションによるデザインイメージ評価と衣服観の調査方法

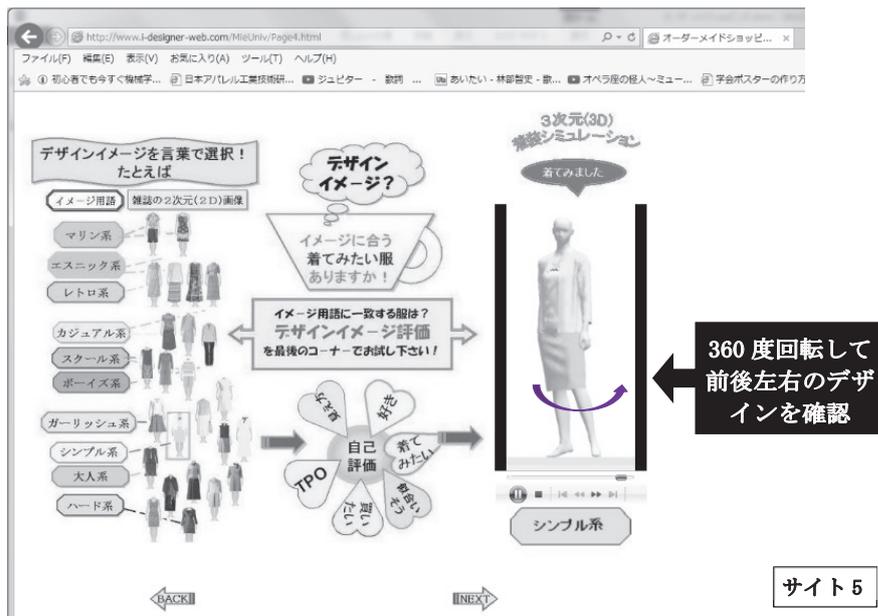
調査期間は2009年2月～2016年1月で、調査方法はサイト画面の質問に対する回答直接入力方式とした。

調査対象者は、10代(18以上)～20代の女子学生に限定した結果を用いた。回答数は合計1689回である。ただし、後述の回答者自身に関する質問Q5～Q8については回答の重複がないように指示した。

3.2 調査内容と質問方法

調査項目は、Fig. 4に示す未来型オーダーメイドショッピングサイトを利用した衣服のデザイン評価と回答者自身の衣服選択や購入に関しての衣服観を以下のように質問した。

1. 2次元画像の服を3次元着装シミュレーションにより仮想的に表示させ、そのデザインイメージを左端のマリン系～ハード系のイメージ評価10種類のイメージ用語から選択する。使用した服とイメージ用語は、著者が別に調査を行い、評価結果を論文¹⁾³⁾としてまとめ、評価結果が認められた物を使用した。
2. 選択したデザインの服に関して、「Q1.着てみたいですか？ (1.着たくない 2.あまり着たくない 3.どちらともいえない 4.やや着てみたい 5.とても着てみたい)」「Q2.いつ、何処でどのように着用したいですか？ (1.時間や季節を選んで 2.親子や



<http://www.i-designer-web.com/MieUniv/Page1.html> ~ Page5. html1

Fig. 1 未来型オーダーメイドショッピングサイトの教育版1

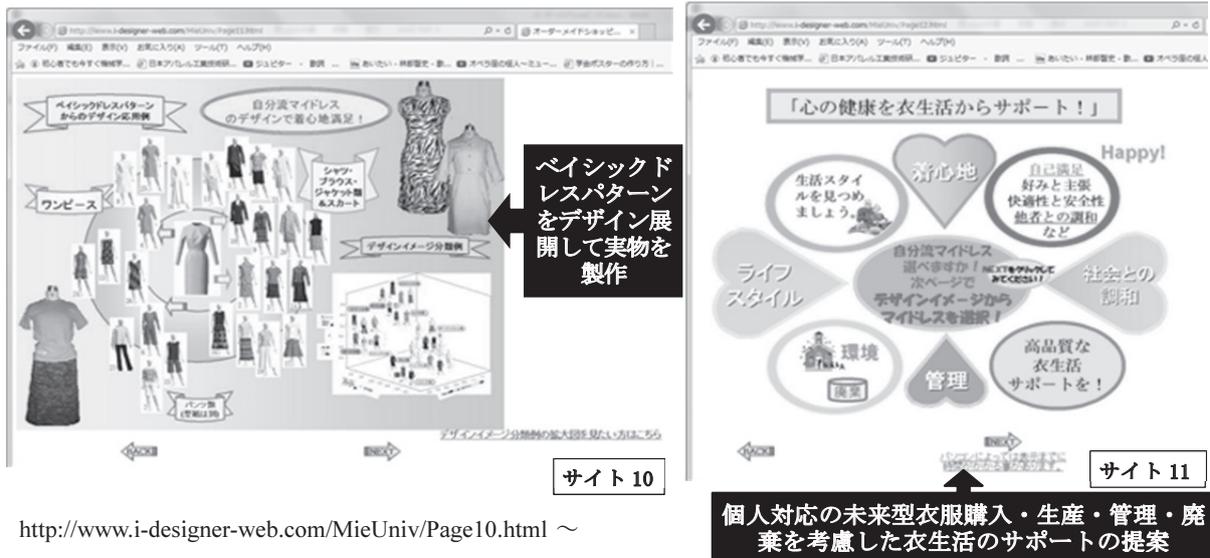
- 姉妹などで着回して 3.私的な普段用 4.ショッピングなどの外出用 5.式やパーティーなどセレモニー用 6.会社などの通勤用・外出用 7.学校（高校・大学など）」「Q3.デザインの着用効果は？（1.その他 2.体型を強調する 3.体型をカバーする 4.体を太く見せる 5.体を細く見せる 6.背を低く見せる 7.背を高く見せる）」の3項目について質問した。
- さらに選択したデザインの服に関して、「Q4.他人からの印象が良い順に順位（1位～5位）をつけてください」として、同性、異性、年上、同年代、年下の5項目について質問した。本研究では女性、男性、女子学生の年代より年上、同年代、年下となる。
 - 回答者自身に関して、「Q5. あなたのファッションに対する関心度は？（1.全くない、2.あまりな

い、3.どちらともいえない、4.多少ある、5.かなりある）」「Q6.服を購入する時に欲しい情報は何ですか（重複回答可能）？（デザインイメージ、似合い度、体型カバー/強調、型紙情報、サイズ適合、購入方法、素材情報、着心地、手持ちの服との重複情報、その他具体的に）」、「Q7.3次元シミュレーションで確認したい情報は何ですか（重複回答可能）？（Q6と同様の項目）」の3項目について質問した。

- 最後に「Q8.自分に適した洋服を選べるか？（1.注文できない、2.どちらでもない、3.注文できる）」について質問した。
- 基本情報として、「性別、年代、所属」について回答自由として質問した。したがって、回答数については上記の質問回数と一致しない場合もあり、回答数は異なる。



Fig. 2 未来型オーダーメイドショッピングサイトの教育版 2



http://www.i-designer-web.com/MieUniv/Page10.html ~ Page11html

Fig. 3 未来型オーダーメイドショッピングサイトの教育版 3

左のイメージ用語と2D画像を選択してください。
右側に3次元画像と選択したイメージ用語が表示されます。
※画像下のラジオボタンをクリックすると選択されます。

イメージ用語

- マリン系 ○
- エスニック系 ○
- レトロ系 ○
- カジュアル系 ○
- スクール系 ○
- ボーイズ系 ○
- ガーリッシュ系 ○
- シンプル系 ○
- 大人系 ○
- ハード系 ○

雑誌の2次元画像

○1 ○2 ○3

○4 ○5 ○6

○7 ○8 ○9

○10 ○11

○12 ○13 ○14

○15 ○16

○17 ○18 ○19

○20 ○21

○22 ○23

○24 ○25 ○26

3次元着装イメージ

マリン系

マリン系

1. イメージに対応した服を選択すると、服の3次元着装イメージが回転表示

着てみたいですか?	Q1	▼選択して下さい	選択服に関して回答
この洋服をいつ、何処でどのように着用したいですか?	Q2	▼選択して下さい	
選択したデザインの着用効果は?	Q3	▼選択して下さい	服について回答
選択した洋服で他人からの印象が良い順に順位をつけてください	Q4	その他の方は具体的にご記入ください	
あなたのファッションに対する関心度は?	Q5	▼選択して下さい	
服を購入する時に欲しい情報は何かですか?	Q6	<input type="checkbox"/> デザインイメージ <input type="checkbox"/> 似合い度 <input type="checkbox"/> 体型カバー/強調 <input type="checkbox"/> 型紙情報 <input type="checkbox"/> サイズ/適合 <input type="checkbox"/> 購入方法 <input type="checkbox"/> 素材情報 <input type="checkbox"/> 着心地 <input type="checkbox"/> 手持ちの服との重複情報 その他具体的にご	
今の3次元着装シミュレーションで確認したい情報は何かですか?	Q7	<input type="checkbox"/> デザインイメージ <input type="checkbox"/> 似合い度 <input type="checkbox"/> 体型カバー/強調 <input type="checkbox"/> 型紙情報 <input type="checkbox"/> サイズ/適合 <input type="checkbox"/> 購入方法 <input type="checkbox"/> 素材情報 <input type="checkbox"/> 着心地 <input type="checkbox"/> 手持ちの服との重複確認情報 その他具体的にご	
自分に適した洋服を注文できますか?	Q8	▼選択して下さい	

よろしければ下記項目にもご回答下さい。(回答自由)

性別 ▼選択して下さい

年代 ▼選択して下さい

所属 ▼選択して下さい

ありがとうございました。ご回答をご提供いただける方は送信を押してください。

http://www.i-designer-web.com/MieUniv/Page1.html ~ Page5.html

Fig. 4 未来型オーダーメイドショッピングサイトを利用した衣服のデザイン評価と選択購入教材の実践情報の構築教育

2.3 分析方法

Fig. 4 の質問項目 Q1～Q8 と基本情報に関して、回答数に対応して基本統計（平均値と標準偏差（SD）など）をもとに検討した。項目間の関係に関してはスピアマンの順位相関を用いた。

4. 結果及び考察

4.1 サイトを利用した 3 次元着装シミュレーションによるデザインイメージ評価

Table 1 にデザイン服 1～26 のマリン系～ハード系の 10 種類のイメージ評価結果を、各イメージ評価の合計に対する割合（%）で示す。約 10%以上の評価は太字にし、且つ約 15%以上は灰色で囲んだ。なお各デザインイメージに対するデザイン服の合計選択回答数は 105 回から 218 回で、合計回答数は 1689 回である。

マリン系イメージと評価されたのは、デザイン服の 7 と 24 が 20%前後で高く、ついでデザイン服の 1、12、3、13 も約 11%～15%の評価を得ている。エスニック系イメージでは、デザイン服の 1 と 18 が 23%～25%の高い評価で、他のデザイン服は 10%に満たない。

また、レトロ系イメージはデザイン服の 25、8、2 が 11%～17%の評価で、カジュアル系イメージもデザイン服の 20 と 3 のみ 13%～16%の評価にとどまる。なお、デザイン服 3 は前述のマリン系イメージでも約

11%の評価を得ている。2 つのデザインイメージを有するデザイン服があることが認められる。

スクール系イメージはデザイン服 15 のみ約 27%のここでは高い評価がされ、4 つのデザイン服の 12～14 と 22 が約 10%前後の評価にとどまる。また、ボーイズ系イメージの評価では、デザイン服の 6、15、23 で約 18%～32%の他のデザイン服とは区別した高い評価を示す。ただし、デザイン服 15 は前述のスクール系イメージにおいてもとくに高いイメージ評価で、ボーイズ系&スクール系イメージの服と考えられた。

ガーリッシュ系イメージと評価されたのは、デザイン服のみ約 34%の高い評価である。次の約 10%前後の評価のデザイン服の 8 と 11 は、ガーリッシュ系より他のレトロ系やシンプル系のイメージ評価が高い傾向を示した。

シンプル系イメージはデザイン服の 16、21 で約 19%のやや高い評価を示し、デザイン服の 11 と 4 でも約 11%～13%の評価がなされおり、強いイメージというより個々の評価が分散する傾向が認められる。しかし、大人系イメージではデザイン服 9 のみ約 22%、またハード系イメージでもデザイン服の 10 と 26 で約 32%の限定した服での高い傾向の評価がなされた。大人系とハード系ともに次に評価の高いのは約 10%のデザイン服 1 着であった。

以上、サイトを利用した 3 次元着装シミュレーショ

Table 1 デザイン服のイメージ評価の割合

デザインイメージ	マリン系	エスニック系	レトロ系	カジュアル系	スクール系	ボーイズ系	ガーリッシュ系	シンプル系	大人系	ハード系
デザイン服1	14.47	25.16	1.60	2.69	0.00	0.00	3.67	0.00	0.49	0.00
デザイン服2	8.55	9.43	10.70	0.54	0.00	0.00	4.13	0.53	4.85	0.00
デザイン服3	11.18	0.00	0.53	13.44	4.76	2.26	0.00	3.70	1.46	1.30
デザイン服4	0.00	8.81	5.88	0.54	1.90	0.00	0.46	11.11	6.80	0.00
デザイン服5	0.00	8.81	2.14	6.45	2.86	0.75	0.46	1.06	4.85	10.39
デザイン服6	1.97	9.43	0.53	5.38	0.95	31.58	0.46	0.00	0.00	0.00
デザイン服7	20.39	0.00	7.49	5.38	0.00	7.52	0.92	3.17	0.49	0.00
デザイン服8	0.00	0.63	16.58	0.00	0.00	0.00	11.47	2.65	3.40	0.65
デザイン服9	0.00	0.00	7.49	0.00	0.95	0.00	0.92	1.59	22.33	0.00
デザイン服10	0.00	0.00	0.00	6.45	0.95	0.00	0.46	0.00	2.91	32.47
デザイン服11	0.66	0.00	0.00	8.60	1.90	0.00	10.09	13.23	4.37	0.65
デザイン服12	13.16	6.92	0.00	4.30	9.52	0.00	0.92	0.00	0.00	0.00
デザイン服13	11.18	1.26	3.74	1.61	10.48	0.00	5.96	1.06	0.49	1.30
デザイン服14	0.00	0.00	7.49	6.45	9.52	0.00	1.38	2.12	4.37	3.25
デザイン服15	0.00	0.00	0.00	0.54	26.67	28.57	0.92	0.00	0.49	0.00
デザイン服16	0.66	0.00	0.00	0.00	0.95	7.52	2.75	19.05	2.91	0.65
デザイン服17	0.00	0.00	0.53	1.08	3.81	0.00	33.94	0.53	0.97	0.00
デザイン服18	0.00	22.64	7.49	0.54	0.95	0.75	5.05	0.00	1.94	0.00
デザイン服19	0.66	2.52	4.81	3.76	0.95	0.00	5.96	7.41	2.91	0.00
デザイン服20	0.00	0.00	1.07	15.59	5.71	2.26	2.29	6.35	0.00	0.65
デザイン服21	0.00	0.00	0.00	0.54	5.71	0.00	0.46	18.52	6.80	0.00
デザイン服22	0.00	0.00	1.60	5.91	9.52	0.00	1.83	3.70	10.19	1.30
デザイン服23	0.00	0.00	0.00	8.06	1.90	18.05	0.46	2.65	5.34	0.00
デザイン服24	17.11	4.40	3.21	0.54	0.00	0.75	2.29	0.00	1.46	8.44
デザイン服25	0.00	0.00	17.11	1.61	0.00	0.00	2.29	1.59	3.88	7.14
デザイン服26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.00	6.31	31.82
(%)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
回答数(合計1689)	152	159	187	186	105	133	218	189	206	154

ンによるイメージ評価では、マリン系はデザイン服の7と24、エスニック系はデザイン服の1と18、レトロ系はデザイン服の25と8、カジュアル系はデザイン服の20、スクール系はデザイン服15、ボーイズ系はデザイン服の6、15、23、ガーリッシュ系はデザイン服の17、シンプル系はデザイン服の16、21、大人系はデザイン服の9、ハード系はデザイン服の10と26であった。いずれも約20%の評価は得ているが、40%以上のまと

まった高いイメージとは評価されていない。

さらに、デザイン服1～デザイン服26別にデザインイメージを同様に割合で検討した。約60%以上の同じデザインイメージを示したのは、デザイン服6がボーイズ系57.53%、デザイン服9が大人系69.70%、デザイン服10がハード71.43%、デザイン服17がガーリッシュ系88.10%、デザイン服21がシンプル系61.40%、デザイン服26がハード系77.78%にとどまった。

4.2 評価者の衣服観

Table 2 評価者のQ1とQ4に関する衣服観

	Q1.この洋服を着てみたいか? 5段階評価	Q4.他人からの印象が良い順に順位をつけてください? (1位~5位)				
		同性	異性	年上	同年代	年下
マリン系	平均値 2.47 SD 1.14 CV 46.25	2.04	3.12	3.18	2.84	3.57
エスニック系	平均値 2.56 SD 1.18 CV 46.19	2.01	3.58	3.05	2.53	3.48
レトロ系	平均値 2.39 SD 1.18 CV 49.20	2.21	3.24	2.39	3.10	3.87
カジュアル系	平均値 2.36 SD 1.16 CV 49.02	2.30	3.51	3.15	2.72	3.37
スクール系	平均値 2.31 SD 1.12 CV 48.43	2.03	3.50	2.90	2.72	3.39
ボーイズ系	平均値 2.66 SD 1.22 CV 45.76	2.20	3.83	3.26	2.58	2.92
ガーリッシュ系	平均値 2.91 SD 1.28 CV 43.93	2.26	2.61	2.73	2.91	3.76
シンプル系	平均値 2.58 SD 1.17 CV 45.30	2.22	3.21	2.41	3.04	3.69
大人系	平均値 2.54 SD 1.19 CV 47.08	2.31	3.10	2.20	2.95	3.44
ハード系	平均値 2.00 SD 1.17 CV 58.40	2.69	2.90	3.37	2.71	3.32

Fig. 4 に示す Q1～Q4 の質問について、Table 2 には Q1 の 5 段階評価 (1.着たくない～5.とても着てみたい) と Q4 の順位評価の結果の平均値などを、Table 3 には Q2 と Q3 で選択した回答数の割合に関して、デザインイメージごとにまとめた。

Table 2 の「Q1.この洋服を着てみたいか?」の 5 段階評価の結果、デザインイメージ1～10の全イメージに関して評価者自身は平均値が3.5以上の「着たい」という評価結果は得られていない。平均値が2.5より低い下線で示す「あまり着たくない」と「着たくない」として、5つのデザインイメージが認められる。また、平均値が最大を示したのは、ガーリッシュ系2.91で「どちらでもない」の評価にとどまった。詳細に評価結果を検討すると、変異係数CVがいずれのイメージもやや高く、評価にバラツキの傾向がある。評価者の個人差が示唆される。

次に Table 3 の「Q2.この洋服をいつ、何処でどのように着用したいか?」と「Q3.選択したデザインの着用効果は?」について、回答数の割合をもとに検討する。

Table 3 評価者のQ2とQ3に関する衣服観

Q2.この洋服をいつ、何処でどのように着用したいか?	1.時間や季節を選んで	2.親子や姉妹などで着回して	3.私的な普段用	4.ショッピングなどの外出用	5.式やパーティーなどセレモニー用	6.会社などの通勤・外出用	7.学校(高校・大学など)	合計 (%)
	マリン系	34.48	1.38	39.31	8.28	6.21	0.00	10.34
エスニック系	20.25	3.16	26.58	30.38	6.96	1.27	11.39	100.00
レトロ系	15.00	5.00	28.89	26.11	11.11	5.56	8.33	100.00
カジュアル系	8.24	1.65	46.15	12.09	3.30	5.49	23.08	100.00
スクール系	10.68	3.88	20.39	14.56	0.97	3.88	45.63	100.00
ボーイズ系	6.30	2.36	42.52	7.09	3.94	0.00	37.80	100.00
ガーリッシュ系	10.23	2.33	17.67	33.02	7.91	5.12	23.72	100.00
シンプル系	10.81	4.32	23.24	22.16	10.81	17.30	11.35	100.00
大人系	4.08	1.53	14.80	30.61	27.55	16.84	4.59	100.00
ハード系	18.12	1.34	9.40	27.52	34.23	8.72	0.67	100.00
Q3.選択したデザインの着用効果は?	1.その他	2.体型を強調する	3.体型をカバーする	4.体を太く見せる	5.体を細く見せる	6.背を低く見せる	7.背を高く見せる	合計 (%)
マリン系	3.76	19.55	24.06	12.78	12.03	8.27	19.55	100.00
エスニック系	5.11	10.22	39.42	8.76	7.30	5.11	24.09	100.00
レトロ系	4.52	10.97	29.03	9.68	21.29	5.81	18.71	100.00
カジュアル系	6.33	5.70	37.97	15.82	13.92	7.59	12.66	100.00
スクール系	5.38	3.23	33.33	13.98	19.35	13.98	10.75	100.00
ボーイズ系	3.60	6.31	30.63	10.81	13.51	21.62	13.51	100.00
ガーリッシュ系	4.52	7.91	36.72	7.91	23.16	3.39	16.38	100.00
シンプル系	3.55	8.88	29.59	9.47	25.44	8.88	14.20	100.00
大人系	5.17	10.92	24.14	8.62	27.59	2.87	20.69	100.00
ハード系	1.55	34.11	13.95	4.65	25.58	3.10	17.05	100.00

今回の26着のデザイン服のイメージ差は前述したように認められたが、デザインイメージの着用の範囲と効果に関してはTable 3に示すように差が少ない。マリン系から順番にハード系を除く全イメージで、約20%以上の「3.私的な普段用(大人系を除く)」で且つ「3.体型をカバーする」イメージとして評価された。とくに灰色で囲む約40%の高い評価を示したイメージは、「3.私的な普段用」ではマリン系、カジュアル系、ボーイズ系、「3.体型をカバーする」ではエスニック系、カジュアル系、ガーリッシュ系である。カジュアル系の服が共通した高いイメージを持つ。

次に「4.ショッピングなどの外出用」

の共通イメージとして約 30%前後のやや高い評価が、エスニック系、レトロ系、ガーリッシュ系、大人系、ハード系で認められる。エスニック系、レトロ系、ガーリッシュ系は前述した「3.私的な普段用」との両イメージを持ち、またガーリッシュ系と大人系は「5.式やパーティーなどセレモニー用」としても約 30%前後のやや高い評価が得られている。着用範囲が一つではなく、いくつかあることがわかる。

今回の結果では、「3.私的な普段用」の他に、「1.時間や季節を選んで」着用するイメージとしてマリン系とエスニック系がやや限定した条件で示唆され、「7.学校（高校・大学など）」で着用するイメージとしてカジュアル系、ボーイズ系、スクール系、ガーリッシュ系がやや高いまた高い評価がされている。したがって、ガーリッシュ系は「3.私的な普段用、4.ショッピングなどの外出用、7.学校（高校・大学など用）」の3つのイメージを持つ。一方ハード系は、「1.時間や季節を選んで、

4.ショッピングなどの外出用、5.式やパーティーなどセレモニー用」の3つのイメージとして評価された。

「Q3.選択したデザインの着用効果は？」においても前述したハード系以外の9つが、「3.体型をカバーする」イメージと他の着用効果も評価された。マリン系が「3.体型を強調する（約 20%）」と 7.背を高く見せる（約 20%）」、エスニック系が「7.背を高く見せる（約 25%）」、レトロ系と大人系が「5.体を細く見せる（約 22%~28%）」と 7.背を高く見せる（約 19%~21%）」、ボーイズ系が「6.背を低く見せる（約 22%）」、スクール系、ガーリッシュ系、シンプル系が「5.体を細く見せる（約 20%~25%）」である。「3.体型をカバーする」と評価されなかったハード系イメージは、「3.体型を強調する（約 34%）」と 5.体を細く見せる（約 26%）」の他のイメージとは逆の体型を細く見せて強調する効果と評価されていた。

以上の Q2 と Q3 の質問に関しても既報¹⁾³⁾での5段階評価の場合と同様の評価傾向が認められ、ひとつのイメージでの着用の範囲や効果の特徴が認められた。

次に、他者的印象として順位をつけて評価した Table 2 の Q4 に関して検討した。今回の回答者の同姓である女性からの印象評価順位の平均値は全イメージに関して、ハード系が「どちらでもない」を示唆する平均 2.69 を示すだけで、他の 9 つのイメージは下線で示す平均値 2.5 より低い値、すなわち印象順位は高い。

また、今回は女子学生 10 代と 20 代前半の同年代に対して、異性の男性からと年上および年下からの印象としての結果になる。異性の男性からと年下のデザインイメージ評価順位の平均値で、評価順位約 3 位以上が多い。とくに男性から平均順位 3.5 以上として印象評価がやや低いのは、エスニック系、カジュアル系、スクール系と、ボーイズ系で、他のイメージに関しても平均値 2.5 より低い印象評価の良い傾向のイメージはなかった。さらに年下からの印象評価は、レトロ系をはじめ大半が平均値 3.5 以上の約 4.0 に近い評価を示し、平均値 2.5 より低い高い順位はない。

次に年上と同年代からの印象評価では、大半のデザインイメージが平均値 2.53~3.37 を示し、順位自体は 3 位の傾向である。ただし、年上の印象として大人系が平均値 2.20 で印象が良い傾向を示す。前述も述べた同姓の印象と同様に、年上の場合の CV の値が高く、個人差が認められる。

4.3 評価者自身の衣服観について

Q5~Q8 の回答者自身の衣服観について、Table 4 に示す。Q5 のファッションに対する関心度は、5 段階評価(1.全くない~5.かなり関心がある)の平均値などを、Q6 と Q7 は重複回答可能としたため選択した項目の回答数、選択項目内での回答割合、選択全回答数に対す

Table 4 評価者の Q5~Q8 に関する衣服観

Q5.あなたのファッションに対する関心度は？	平均値	SD	CV
5段階評価	4.08	0.90	22.11
Q6.服を購入する時に欲しい情報は？	回答数	選択回答割合(%)	合計回答割合(%)
1.デザインイメージ	532	58.65	16.96
2.似合い度	661	72.88	21.08
3.体型カバー/強調	366	40.35	11.67
4.型紙情報	2	0.22	0.06
5.サイズ適合	581	64.06	18.53
6.購入方法	70	7.72	2.23
7.素材情報	180	19.85	5.74
8.着心地	335	36.93	10.68
9.手持ちの服との重複情報	409	45.09	13.04
合計	3136	回答者907名	100.000
1人の情報要求数	平均値	SD	最小値1 最大値8
3.34	1.97		
Q7.3次元シミュレーションで欲しい情報は？	回答数	選択回答割合(%)	合計回答割合(%)
1.デザインイメージ	432	47.63	17.44
2.似合い度	531	58.54	21.44
3.体型カバー/強調	408	44.98	16.47
4.型紙情報	4	0.44	0.16
5.サイズ適合	504	55.57	20.35
6.購入方法	66	7.28	2.66
7.素材情報	153	16.87	6.18
8.着心地	185	20.40	7.47
9.手持ちの服との重複情報	194	21.39	7.83
合計	2477	回答者907名	100.00
1人の情報要求数	平均値	SD	最小値1 最大値7
2.64	1.53		
Q8.自分に適した洋服を選べるか	注文できない	どちらでもない	注文できる
回答数	186	529	138
回答割合(%)	21.81	62.02	16.18

る各選択項目の割合、1人の回答者の必要情報数を示した。Q8は各評価の回答数と割合である。

Q5.あなたのファッションに対する関心度は、平均値4.08 (SD=0.901)で、多少あるという結果であった。ただし、少数ではあるが「あまりない」「全くない」の回答も認められ、標準偏差は0.90を示した。若い女子大生を対象に調査したが、ある意味ファッションに関する関心にも個人差は示唆された。

Q6.服を購入する時に欲しい情報(重複回答可能)では、Table 4に示すように回答者907名のうち似合い度661名、サイズ適合581名、デザインイメージ532名が服を購入する時に欲しい情報として要求しており、約60%~70%の要求率であった。次に手持ちの服との重複情報409名、体型カバー/強調366名、着心地335名で、約45%~40%の要求率、素材情報に関しては180名で約20%にとどまる要求率であった。

服を購入する時に「似合い度、サイズ適合、デザインイメージ」の3つの情報について要求が高いのは当然と考えられ、さらに「体型カバー/強調と着心地」についても納得できる要求情報である。さらに「手持ちの服との重複情報」に関して約45%の回答者があることは、回答者が若い女子大生であり手持ちの服の組み合わせを工夫して効率よく衣生活を楽しむ考えも示唆された。別の調査¹⁵⁾においても、若年女子大生では中高年女子よりも「服の組み合わせ」によりファッションを工夫して楽しむ傾向が認められている。

将来、スマホなどに手持ちの服の情報を保存することが可能になれば、欲しい服との組み合わせなどが自動表示でき、仮想的に試着シミュレーションの提供による「似合い度、サイズ適合、デザインイメージ、体型カバー/強調、着心地」などの要求の高い情報が、自動的に確認できるものと考えられる。実際に既に、服の上から仮想試着シミュレーションによる評価は、カメラ掲載のパソコンによる大型ディスプレイおよびそれをスマホに転送して確認するなどが実現している。新しい服の購入方法が展開¹⁶⁾¹⁷⁾しつつある。

なお、1人の要求情報数の平均は3.34 (SD=1.97)項目で、最低1項目から最高8項目の情報を要求した回答者もあり、その差が認められた。

次に3次元シミュレーションによる評価イメージ評価経験を踏まえて、Q7.3次元シミュレーションで欲しい情報(重複回答可能)に関して欲しい情報を質問した。回答者907名のうち合計回答数がQ6の場合の3136より少ない2477にとどまる。服を購入する時に欲しい情報として、似合い度531名、サイズ適合504名、デザインイメージ432名、体型カバー/強調408名で、Q6より低い約45%~60%の要求率であった。ただし、体型カバー/強調に関してはQ6より高い要求が示され、回答者が購入する時に欲しい情報として3次元シミュレーションでの効果を期待している情報であることが示唆される。次に要求される情報としては、手持ちの服との重複情報194名、着心地185名、素材情報153

Table 5 3次元着装シミュレーションを利用したサイト教材の既報²⁾⁻³⁾との比較

既報	とのデザイン服の比較	大人のなシンプル・ガーリッシュ系	大人・ハード系	ボーイズ・スクール・カジュアル系	エスニック・レトロ・マリン系
	デザインイメージ	4, 8, 9, 11, 14, 16, 17, 19, 21, 22	5, 10, 26	3, 6, 7, 15, 20, 23	1, 2, 12, 13, 18, 24, 25
	1.時間や季節を選んで	4, 8, 9, 11, 14, 16, 17, 19, 21, 22	5, 10, 26	3, 6, 7, 15, 20, 23	1, 2, 12, 13, 18, 24, 25
着用範囲	私的な場面で着用(3.私的な普段用, 4.ショッピングなどの外出用, 7.学校)	4, 8, 9, 11, 14, 16, 17, 19, 21, 22	5, 10, 26	3, 6, 7, 15, 20, 23	1, 2, 12, 13, 18, 24, 25
	公的場面で着用(5.式やパーティーなどセレモニー用, 6.会社などの通勤用・外出用)	4, 8, 9, 11, 14, 16, 17, 19, 21, 22			
着用効果	2.体型を強調する		5, 10, 26		
	3.体型をカバーする				
	4.体を太く見せる				
	5.体を細く見せる	19	5, 10, 26		1
	6.背を低く見せる				
	7.背を高く見せる	19	5, 10, 26		1
	他者評価	同性	11		
異性		11	5, 10, 26		
年上		4, 8, 9, 11, 14, 16, 17, 19, 21, 22			
同年代		4, 8, 9, 11, 14, 16, 17, 19, 21, 22			
	年下	11			
評価者の嗜好		既報 シンプル系11 サイト ガーリッシュ系17			

番号はTable 1のデザイン服(Fig.4参照)を示す。下線のデザイン服番号はサイトと既報²⁾³⁾の結果とほぼ一致している。

名で、素材情報は別として Q6 よりかなり低い約 17%～20%の要求率にとどまった。その原因として、3 次元シミュレーションで欲しい要求情報数の平均が 2.64 (SD=1.53) 項目にとどまり、Q6 での情報要求項目数にあるとも考えられる。3 次元シミュレーションでの服の評価になれない回答者であることが考えられるため、その有用な要求情報に関する回答が難しい部分があったものと推察した。

Q8.自分に適した洋服を選べるかでは、853 名の回答者のうち、注文できない 186 名、どちらでもない 529 名、注文できる 138 名であった。どちらでもないという明確に回答できない回答者が多く、自分に適した洋服として種類による違いもあるとの回答があることを考慮すると、3 段階の簡単な評価より 5 段階のややできる/ややできないなどの評価を設定する必要があったかもしれない。回答者が女子大生であるため、「自信をもって自分に適した洋服を選べる」までの衣服選択力がついていないことも反映したものと判断する。

Q5～Q8 の各項目の関連について、スピアマンの順位相関を用いて検討した。評価段階差があるが、Q5 のファッションに関する関心がある人ほど、Q8 の自分に適した洋服を選び注文できると回答する傾向が $r = 0.39$ (危険率 1%) で低いが認められた。また、Q6 と Q7 の要求情報項目の回答数に関しても、 $r = 0.66$ のやや高い傾向が認められた。ただし、Q5 のファッションに関する関心がある人ほど Q8 の要求情報項目の回答数が多い傾向は認められるが、相関係数は非常に低い ($r = 0.16, p > 0.01$)。また Q5 と Q7 の要求情報項目の回答数とは相関は認められなかった。

4.4 サイトによるデザインイメージ結果の教材確認

サイトでのデザインイメージ評価を教材として問題無いかを確認するため、若年女子学生 96 名を対象の既報²⁾³⁾での同じデザイン服を着装シミュレーションで作成して 2 次元画像で 5 段階評価による多変量解析(主に主成分とクラスター分析)による詳細な分析を行った。Table 5 に、既報²⁾³⁾での結果を示す。番号はデザイン服であり、サイトと同じ評価の服は下線で示した。

既報²⁾³⁾のクラスター分析で分類されたデザインイメージの服は、サイトでの単純な選択評価と大半の服が下線で示され、ほぼ同様の結果であることが確認できた。また着用範囲に関するサイトでの評価を、既報²⁾³⁾の 3 つにまとめるとイメージと同様に下線で示す服が多く、大差なかった。ただし、着用効果では「大人・ハード系」が 3 つの体型項目と一致し、他者評価では「大人的なシンプル・ガーリーッシュ系」の服の一部が年上の評価が良い点のみ同傾向であった。既報²⁾³⁾ではデザイン服別にも検討して、Fig. 1 の使用しているシンプル系のデザイン服 11 がどの全他者評価が良

く且つ評価も最も好む服としていた。しかし、サイト評価では既報²⁾³⁾の同じクラスターではあるがガーリーッシュ系の評価の高いデザイン服 17 が、着用したい評価が高い傾向を示した。

サイトを利用した単純な選択評価でもデザインイメージや着用範囲に関しては、既報²⁾³⁾の詳細な調査結果と大差ない評価が得られ、教材としても問題ないようである。しかし、着用効果や他者評価に関しては、同じ女子学生とデザインの服での既報²⁾³⁾の調査結果よりサイトでの仮想デザインはあるが 3 次元の実物に近い服やモデルを対象とすることで、明確な回答が得られる傾向が示唆された。なお、時代の変化などによる影響と回答形式による影響も考慮する必要がある。

5. 総括

今後ネット社会での衣生活管理をするであろう小・中・高生を指導する教師を対象に、衣服デザイン教材として、具体的で且つパソコンで自宅でも体験できるネットでの衣服選択教材を開発した。とくに他にない試みとして、3 次元人体計測の映像から着装シミュレーションによりデザインした衣服を表示し、仮想試着できる流れの教育用の未来型オーダーメイドショッピングを想定した。本サイトでは、従来の e-ラーニングでの理解力アップでの回答による確認ではなく、仮想ではあるが 3 次元オーダーメイドによる試着の衣服表示を可能にして、実践的に衣服選択・購入を想定しながら、衣服購入の消費者としての衣服構成やデザイン選択のための情報を習得しながら学習を進めた。学習のまとめと成果を、体験学習的に 3 次元試着モデルでのデザインイメージ評価や自己の衣服観などを質問形式で回答することで確認した。

女子学生を評価者として回答数合計 1689 回 (2009 年～2016 年) によるサイト教材を用いた単純なアンケート形式によるデザイン評価や衣服観などの特徴から、教材の有用性と改善点を確認した。26 着の 3 次元着装シミュレーション表示の婦人服に対しての 10 種類のデザインイメージ評価からは、1. 1 着の服のデザインでもいくつかのイメージを持ち、同じイメージ傾向の服の着用する範囲や効果は似ていた。今回のデザインイメージの服は、体型カバー効果が認められた。2. 他者印象に関して、同姓である女性からの評価順位はほぼ全イメージの服が高く、一方、男性、同年代、年下からの印象は高くなく、年上からも印象が高いのは 3 つのイメージであった。したがって、女子学生自身の着用したい服の評価は少なく低い。3. 評価者自身のファッションへの興味は高い傾向を示し、服購入時の要求情報は 3 項目の「似合い度、サイズ適合、デザ

インイメージ」で、「手持ちの服との重複情報」も要求され、とくに3次元着装シミュレーションでの要求情報として、先の3項目の他に「体型カバー」が要求された。4. サイト学習後でも女子学生では衣服選択に関する自信は高くなく、約60%が「どちらでもない」にとどまる。

以上の評価結果は既報¹⁾³⁾の同じ服での詳細な分析結果とデザインイメージなどに関しては大差なく、サイトでも同様の結果は得られることから教材として問題点はなかった。ただし、デザイン画ではなく仮想的ではあるが3次元での実現化された理想的モデルを1点ずつ使用して評価しているため、着用効果や他者印象の評価は詳細で、且つ自分のための服の評価としてはやや要求も多く高い傾向が見られ、消費者の立場を自覚させることが可能と思われた。同時にそのための他の素材や管理などの要素をシステムに組み込むことも課題として要求された。

謝 辞

本システム開発には教育用として(株)テクノア(故大道等会長)のご理解のもと多大なるご協力を得たことを心より感謝申し上げます。また調査回答にご参加いただきました学生の皆様に御礼申し上げます。

本研究のまとめの一部には、2015年度～2017年度のJSPS科学研究費助成 基盤研究(C)15K00753と2017年度のJSPS科学研究費助成 挑戦的研究(萌芽)17K18626の助成をいただきました。ここに謝意を表す。

引用文献

- 1) 増田智恵, 森 綾子, 村上千おり, 3次元着装シミュレーションによる若年女子の婦人服選択支援のためのイメージ用語抽出と服のデザイン分類, 日本繊維製品消費学会誌, **46**, 585-602 (2005)
- 2) 増田智恵, 八尾崇士, 村上千おり, 後藤大介, 3次元着装シミュレーションによる若年女子の婦人服選択支援情報の抽出(その1), 日本繊維製品消費学会誌, **47**, 212-220 (2006)
- 3) 増田智恵, 八尾崇士, 村上千おり, 後藤大介, 3次元着装シミュレーションによる若年女子の婦人服選択支援情報の抽出(その2), 日本繊維製品消費学会誌, **47**, 221-230 (2006)
- 4) 間瀬清美, 小町谷寿子, 石原久代, 被服教育におけるWeb画像の提示方法に関する研究, 名古屋女子大学紀要, **56**(家・自) 11~20 (2010)
- 5) 車戸優子, 石原久代, 小町谷寿子, 間瀬清美, 杉山あゆみ, ファッションドローイングにおけるe-Learningの教育効果, 名古屋女子大学紀要, **57**(家・自), 45-53 (2011)
- 6) 小町谷寿子, 間瀬清美, 石原久代, e-Learningのためのスカート作図コンテンツの作成と検討, 名古屋女子大学紀要, **58**(家・自) 33~42 (2012)
- 7) 間瀬清美, 小町谷寿子, 石原久代, 織物の剛軟性を理解するためのe-Learningコンテンツの試作, 名古屋女子大学紀要, **59**(家・自) 51~59 (2013)
- 8) T.Masuda, H.Nanao, and H.Okabe; Classification of Three-Dimensional Body Shape Based on the Extraction of Body Shape Image Words for Young Women, *Sen'I Gakkaishi*, **63**, 23-32 (2007)
- 9) T.Masuda, K.Murakami, H.Okabe, and M.Nishi; Selection of Three-Dimensional Garment Image Style Based on Three-Dimensional Body Shape Image Classification of Young Women, *Sen'I Gakkaishi*, **63**, 277-286 (2007)
- 10) T.Masuda, K.Murakami, Y.Hirabayashi, and H.Okabe; Extraction of the Information on the Support System of Ladies' Wear Selection Using a 3D-Body Shape and Garment Simulations for Adult Women's Garments (Part1), *Jpn. Res. Assn. Text. End- Uses.*, **48**, 327-335 (2007)
- 11) T.Masuda, K.Murakami, Y.Hirabayashi, and H.Okabe; Extraction of the Information on the Support System of Ladies' Wear Selection Using a 3D-Body Shape and Garment Simulations for Adult Women's Garments (Part2), *Jpn. Res. Assn. Text. End- Uses.*, **48**, 336-346 (2007)
- 12) T.Masuda, K.Murakami, Y.Hirabayashi, and M.Nagano; Extraction of Ladies' Wear Selection Support Information Using a 3D-Body and Garment Simulations for Adult Women's Garments (Part 3), *Jpn. Res. Assn. Text. End-Uses.*, **50**, 154-164 (2009)
- 13) T.Masuda, K.Murakami, Y.Hirabayashi, and M.Nagano; Extraction of Ladies' Wear Selection Support Information Using a 3D-Body and Garment Simulations for Adult Women's Garments (Part 4), *Jpn. Res. Assn. Text. End-Uses.*, **50**, 165-174 (2009)
- 14) T.Masuda; Design Images and Fashion Consciousness by Gender and Age using 3D-Garment Simulations (Part 1), *Jpn. Res.Assn. Text. End-Uses.*, **53**, 553-559 (2012)
- 15) T.Masuda, Design Images and Fashion Consciousness by Gender and Age using 3D-Garment Simulations (Part 2), *Jpn. Res. Assn. Text. End-Uses.*, **53**, 560-566 (2012)
- 16) バーチャルフィッティング, 凸版印刷株式会社, <http://www.toppan.co.jp/solution/service/VF.html> (2017年9月現在)
- 17) 仮想試着サービス, 東芝ソリューションズ株式会社, http://www.toshiba.co.jp/cl/industry/virtual_fitting/contents/coordinate.htm (2017年9月現在)