

布の触り心地をインターネット上で 伝達するためのシステムの研究

倉岡 あかり^{1,a)} 美馬 義亮^{1,b)}

概要: 洋服のネットショッピングでは、予想していた布の触り心地とは異なったものを購入してしまい、失敗する事例が多々ある。この失敗の原因は、インターネットの画面上で洋服の触り心地の度合いを明確に伝達することができないからである。そこで、本研究は購入前にユーザが想像していた洋服の触り心地と、購入後の触り心地のギャップを小さくすることを目的に、対象の洋服に対して他ユーザが主観評価をした値と、このユーザが過去に買った洋服の中で対象の洋服に似ている触り心地のものを表示することで得られる効果を検証・考察した。その結果、他ユーザが主観評価した値の表示と似た触り心地の洋服の表示はどちらも、購入前の想像した触り心地と購入後の実物の触り心地のギャップを小さくすることがわかった。他ユーザが主観評価した値の表示が最も効果的だった項目は、伸縮性だった。また、似た触り心地の洋服表示が最も効果的だった項目は、通気性だった。今後の展望として、香りや食感、味などのインターネットの画面上で伝達することが困難な商品は、既に購入した他ユーザの主観評価で数値化した値を活用することで、想像と異なる商品を買ってしまう失敗を防げることが判明した。

A Study on a System to Convey the Touch of Cloth over the Internet

KURAOKA AKARI^{1,a)} MIMA YOSHIKI^{1,b)}

Abstract: At the cloth online shopping, buyers can make mistakes. They sometimes happen to buy a cloth with a different touch than they imagined. The cause of this failure is inability of the Internet to clearly transmit and represent the touch of clothes. In this paper, a system, which aims to reduce the difference between the imagine of the buyer and real touch of a cloth, is proposed. This system also try to use the cloths, which is sold to the user on this shop, by using them to specify the standard of touch feeling. As the result, to display the subjective evaluation values by other buyers are effective to find the touch of cloths. To display pictures of cloths, which is owned by the buyer and whose attributes are close to target cloth is also effective to know the touch of the target cloths. The display of the average value of the values subjectively evaluated by other users is the most Items that were effective were stretchy. The item that showed similar clothing display with similar touch was most breathable. As a future prospect, products that are difficult to clearly transmit and represent the touch of clothes on the Internet screen such as fragrance, texture, taste, it can be expected to prevent failure to buy products different from imagination by using values quantified by subjective evaluation subjective evaluations of other users who have already purchased products.

1. はじめに

1.1 背景

近年、インターネットを通じた商品やサービスの購入(以下「ネットショッピング」という)が多くの人々に利用さ

れている。ネットショッピングは場所と時間に縛られないため、購入する場所が近くにいる人やショッピングに出かける時間がない人にとって便利なものである。

総務省 [1] によるとネットショッピングで購入した商品の内訳では、パック旅行費などの「旅行関係費」が20.0%と最も高く、次いで「衣類・履物」が11.3%、「家電・家具」が10.6%となっている。本研究では、このうち一番身近で手軽な「衣類」のネットショッピングについて注目

¹ 公立はこだて未来大学
Future University Hakodate

^{a)} b1013216@fun.ac.jp

^{b)} mima@fun.ac.jp

した。

インターネットでの衣類の購入は家電製品や書籍の購入とは異なり、画面上だけではその質感の判断が付きにくく、失敗することが多々ある。中村ら [2] によると、ネットショッピングの失敗理由は、「思ったより安っぽかった」が 49.2 % で最も多く、次いで「サイズが合わなかった」が 47.4 %、「生地感が予想していたものと違った」が 41.5 % であった。普段、店舗に足を運んで洋服を購入する際、購入者は洋服のデザインや色合い、布の触り心地、着心地などを見て購入できる。しかし、ネットショッピングでは実際に自分の指で触って確かめることができないため、失敗することが多くなると予想する。そこで本研究では、この失敗理由のうち「生地感」を対象とし、布の触り心地をインターネット上でも正しく伝達する手段を考案・検証した。

1.2 問題提起と解決方法

洋服のネットショッピングでは、表示された写真のみから実際に触った際の触り心地や生地感を正しく想像することは難しい。このため既存のネットショッピングサイトでは、洋服の風合いや生地の説明をしているものが多い。だが、それは「柔らかい生地」や「ほどよいラフさ」などの曖昧な表現のものが多く、どの程度の柔らかさ・ラフさなのかが明確ではない。この不明確さがネットショッピングの問題と考えた。

本研究では、数値による表現方法を用い、洋服の厚さ、堅さ、通気性、表面の粗さ、伸縮性の 5 つの評価項目について、購入済みのユーザから評価を受ける。その数値化された値の平均値 (以下、平均評価値と呼ぶ) を購入画面で表示することで、この洋服の厚さなどの 5 つの評価項目の程度を明確にする。また、平均評価値のみでは、ユーザごとに評価の基準が異なると予想し、評価値の正規化を試みた。さらに、過去に対象ユーザが購入した洋服の中に、今購入しようとしている洋服の平均評価値に近い平均評価値の組み合わせのものがある場合、その洋服を「似た触り心地の洋服」として表示することにより、さらに洋服の厚さなどの程度を伝達しやすくすると予想した。

1.3 研究目標

本研究では、以下を研究目標とする。

ユーザが、インターネット上でも洋服の触り心地を正しく想像できることを目的として、

- 1) 他ユーザによる評価値を表示すると、Web サイト上の洋服の触り心地をより正確に伝えることができるか。
- 2) 過去に購入した洋服の中の似た触り心地のものを表示すると、Web サイト上の洋服の触り心地をより正確に伝えることができるか。

以上の 2 点を検証、考察する。

2. 関連研究

2.1 力学特性による布風合いの客観評価システム

川端の研究 [3] は布風合い (人が布を触った際に感じる布の性格) について職業的熟練者が判断する過程を分析し、それを参考に布の客観評価システムを開発するものである。熟練者はまず手で布の力学的性質と表面の性質を感知し、これより布の基本的ないくつかの性格を表す、こし、ぬめり、ふくらみ、しゃり、はり、きしみの 6 つで風合い感覚の強さを判断した。これらの属性に関して、風合いの標準化と数値化を行い、客観評価システムを開発した。この客観評価システムは、布のせん断特性や曲げ特性、圧縮特性などの力学特性をシステムで測定することから客観的な基準を提供できるため有用であった。しかしこの研究は、専用の測定装置を用いて力学特性での標準化と数値化を行っているため、ネットショッピングを利用する物理特性の測定装置を持たない一般の購入者を対象とすることはできない。

2.2 オノマトペを用いた触り心地の分類手法

早川らの研究 [4] では、先述の川端の研究とは対極で、一般人の使う表現の中でもオノマトペに注目し、触り心地の分類手法を提案した。この研究は布だけではなく、紙、ゴム、樹脂、皮などの素材も実験対象であった。実験は選定したオノマトペに対し、大きさ感、摩擦感、粘性感という触感の印象に関する 3 つの評価軸を設定し、それらに対して 5 段階の主観評価を行った。主観評価によって得られた各オノマトペの大きさ感、摩擦感、粘性感の平均値を用いて主成分分析を行い、触相図を作成した。結果、触相図では素材ごとにまとまって分布していることや、「じりじり」や「じよりじり」などの粗い語と「つるつる」や「すべすべ」などの滑らかな語が対称に位置していること、オノマトペの第一母音が“e”の語はゴム系で柔らかい触感覚イメージを引き起こすなどが判明した。その他にこの触相図の利用法として、触り心地推奨システムというものも提案している。触相図を利用することにより、感性的印象にある程度沿った触材料をユーザが検索することが可能になる。例えば、ユーザにとって、「よりすべすべ」した触材料を推奨する場合、ある材料の位置から触相図上で「すべすべ」方向に移動させて他の材料を検索することができる。この研究は、一般の購入者が使用するオノマトペを用いることができるため、ネットショッピングへの応用に適している。だが今回は布以外の素材も対象であったため違いがはっきりし、オノマトペで表現することができたが、対象を布のみにするとオノマトペによる表現の違いは曖昧になり、判断が難しくなると考えた。

2.3 ARを利用した衣類カタログ

小谷野の、布地サンプルとARを用いた触れる衣類カタログを開発した研究[5]は、布地サンプルをスマートフォンなどのカメラで撮影すると布地の上に衣料品のイメージが浮かび上がり、あたかも実際に当該商品に触っているかのような感覚を与える仕組みである。この仕組みによって、通販では伝えられない「素材感」や「触り心地」などを顧客に訴求できるため、購買率アップなどにもつながりそうだと考察している。この研究は、衣料品の触り心地を想像するのに非常に適している。しかしその衣料品と同じ布地が手元にないと布地サンプルは作れないことが欠点である。

3. システム提案と実装

3.1 問題提起

既存の洋服のネットショッピングは、商品の写真や説明、サイズ、綿100%などの素材、生産地などの情報が載せられている。購入者はその情報を見て、購買の意思決定をする。だが、実際に届いた洋服は写真で見たとより薄くて安っぽい生地であったり、全く違う生地だったりという失敗が多々ある。したがって、洋服のネットショッピングでは、実物の触り心地や生地感を正しく想像できないことが問題である。その理由は、曖昧な表現での説明が多く、厚さ、堅さ、通気性、表面の粗さ、伸縮性などの程度が明確にわからないからだと仮定する。

3.2 解決方法

3.1で述べた問題を解決する方法として、以下の2つの方法を用いる。

- 1) 厚さ・堅さ・通気性・表面の粗さ・伸縮性の5つの評価項目を設け、ユーザーに1~7の数値で主観評価をさせる。その評価値の平均(平均評価値)を購入時に用いる画面に表示する。
- 2) 過去にユーザーが購入した洋服の中に、今購入しようとしている洋服の平均評価値に近い平均評価値の組み合わせのものがあった場合、その洋服を「似た触り心地の洋服」として購入する画面に表示する。

1)で触り心地の程度を数値化したことで、厚さなどがどのくらいなのかを想像することができる。2)により、実際に持っている洋服と比べることができるため、1)よりさらに洋服の厚さなどの程度を明確にする。

3.3 提案システムの概要

提案システムの使用の流れを図1に示した。

ユーザーは、購入画面の平均評価値や似た触り心地の洋服を見て、洋服の触り心地の程度を理解する。購入後は、次にこの洋服を買う人のために洋服の触り心地を数値で評価



図1 システムの使用の流れ

Fig. 1 Flow of using system

する。

3.4 評価項目の選定

本システムでは、洋服の評価項目に厚さ・堅さ・通気性・表面の粗さ・伸縮性の5つを選定した。この項目に至った過程を述べる。まず、丹野らの研究[6]で、布の風合いを評価する指標を出していた。その指標は、薄厚感と堅柔感と清潔感と粗滑感の4つだった。このうち、清潔感は大きな差が生じないという理由で、重要ではないと判断し、省いた。だが、薄厚感と堅柔感と粗滑感の3つだけでは想像及び評価が難しいと考え、布地の書籍を参考に他の評価項目を足した。通気性や伸縮性、糸密度、湿り気感などが出てきた。その中で、数値で評価しやすく、一般の人でも想像しやすい項目を選定し、現在の評価項目になった。

3.5 基本サンプル

本システムで洋服を購入する際や購入した服を評価する際は、図2の基本サンプルを手元に置いて行う。これは、

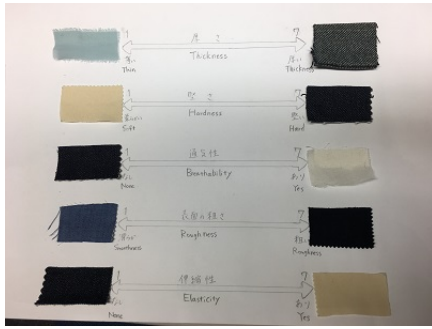


図 2 基本サンプル
Fig. 2 Basic sample

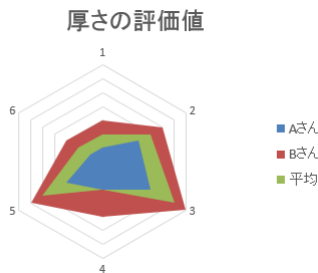


図 3 評価値のユーザによる偏り
Fig. 3 User's bias of evaluation value

厚さなどの5つの評価項目それぞれの評価値1と7の布を提示している。ユーザはこの基本サンプルを基準にして5つの評価項目に対して1~7の数値で評価する。

3.6 ユーザ特性値を踏まえた平均評価値の算出方法

購入画面では、その洋服の平均評価値を表示する。これは、5つの評価項目について、既に購入済みの複数のユーザに1~7の数値で評価させ、その平均値を5つそれぞれ出したものだ。布を想像及び評価する際の基準は基本サンプルによって定めた。だがユーザごと、評価項目ごとに感覚の差はあるだろうと予想した。例えば、図3で商品番号1~6の洋服の厚さに対する評価値の差を見ても。

Aさんは平均より厚く感じやすい特性がある。一方、Bさんは平均より薄く感じやすい特性がある。この両方に「平均評価値は2である」と表示しても、AさんとBさんとは捉え方が異なってしまおう。そこで、Aさんには平均よりも大きめの数値、Bさんには平均よりも小さめの数値を表示する。つまり、ユーザの厚く感じやすなどの特性を考慮し、ユーザごとに少しずつ変えた数値を表示する。これが、ユーザ特性を踏まえた平均評価値である。ユーザ特性を踏まえた平均評価値の算出方法は、平均評価値をy軸に、ユーザがこれまでに評価した値をx軸にマッピングしたグラフから回帰分析を行い、最小自乗法によって近似直線を出す。最小自乗法によって出た直線は、このユーザの特性を表すものとする。この直線を使用して、ユーザ特性を踏まえた平均評価値を算出する。

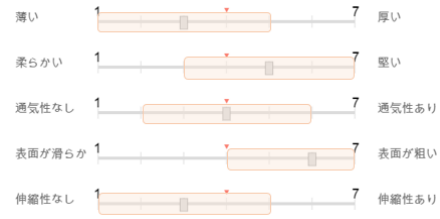


図 4 似た触り心地の洋服の判断基準
Fig. 4 Evaluation criteria of similar touching clothes

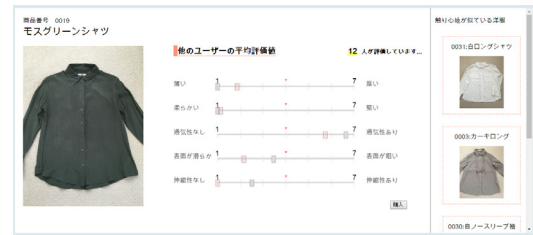


図 5 比較中の購入画面
Fig. 5 Purchase screen under comparison

3.7 似た触り心地の洋服

ユーザが既に購入済みの洋服でかつ、似た触り心地の洋服を表示する。まず、似た触り心地の洋服だと判断する基準について述べる。対象の洋服のユーザ特性を踏まえた平均評価値を $\vec{a} = (a_1, a_2, \dots, a_5)$ 、対象の洋服以外の洋服のユーザ特性を踏まえた平均評価値を $\vec{b} = (b_1, b_2, \dots, b_5)$ とする。 \vec{a} と \vec{b} の距離を $\text{dist}(\vec{a}, \vec{b}) = \max(|a_1 - b_1|, |a_2 - b_2|, \dots, |a_5 - b_5|)$ とすると、 $\text{dist}(\vec{a}, \vec{b}) \leq 2$ のとき、似た触り心地の洋服とした。例えば、図4ではこの洋服のユーザ特性を踏まえた平均評価値は3,5,4,6,3であった。そのため、この商品の似た触り心地の洋服は、ユーザ特性を踏まえた平均評価値が1~5, 3~7, 2~6, 4~7, 1~5に全てあてはまるものである。

このように、似ている触り心地の洋服だと判断されたものは、購入画面の右側に表示され、その似ている洋服をクリックすると、その洋服のユーザ特性を踏まえた平均評価値が赤いボタンで表示される(図5)。似ている触り心地の洋服の数値である赤いボタンと、これから買おうとしている洋服の数値である灰色のボタンを比較し、対象の洋服の触り心地を想像してもらう。

3.8 開発環境

本ツールの開発には、クライアントサイドはHTML/CSS, JavaScriptを用い、サーバサイドではCentOS上においてApache(2.4.6), Ruby(version 2.3.1)を用いて実装を行った。

4. 評価実験

4.1 目的

本実験は、以下の2つを検証することを目的とする。

- 1) ユーザ特性を踏まえた平均評価値の表示は、実物の洋服の触り心地と想像上の洋服の触り心地のギャップを

減らすことができるか。

- 2) 似た触り心地の洋服の表示は、実物の洋服の触り心地と想像上の洋服の触り心地のギャップを減らすことができるか。

4.2 日時

実験は2016年11月22日～12月19日に、1人約30分を2回行った。

4.3 対象

対象となる被験者は、学部4年の大学生の女性12名である。このうち、10名は洋服のネットショッピングの経験がある。被験者を女性のみにした理由は、安永ら[7]によると女性の方が男性よりも洋服に関心を持つ傾向があるため、より正確な評価をすることができると予想したからである。

4.4 方法

実験の流れを以下に示した。

1回目(約30分)

- 1) 洋服の写真をPCで表示し、被験者はその写真のみで洋服の触り心地を想像し、想像した触り心地を5つの評価項目に対して1～7の数値で評価する。(合計16枚)
- 2) 1)で写真として表示していた洋服の本物を手元に置き、触り心地を5つの評価項目に対して1～7の数値で評価する。(合計16枚)

2回目(約30分)

- 1) 本システムを使用し、洋服の写真とユーザ特性を踏まえた平均評価値を表示し、被験者はその2つを見て洋服の触り心地を想像する。(合計5枚)
- 2) 1)で表示していた洋服の本物を手元に置き、触り心地を5つの評価項目に対して1～7の数値で評価する。(合計5枚)
- 3) 本システムを使用し、洋服の写真とユーザ特性を踏まえた平均評価値と似た触り心地の洋服を表示し、被験者はその3つを見て洋服の触り心地を想像する。(合計5枚)
- 4) 3)で表示していた洋服の本物を手元に置き、触り心地を5つの評価項目に対して1～7の数値で評価する。(合計5枚)

4.5 結果

4.5.1 想像と実物の評価値の差

実物を触る前の想像上の触り心地の評価値と、実物を触った際の実物の評価値の差を表1に示す。これは、各被験者の評価した値の差の絶対値を平均した数値である。「写真のみ」

表1 想像と実物の評価値の差(全体)

写真のみ	1.4
写真+平均評価値	0.9
写真+平均評価値+似た触り心地	0.8

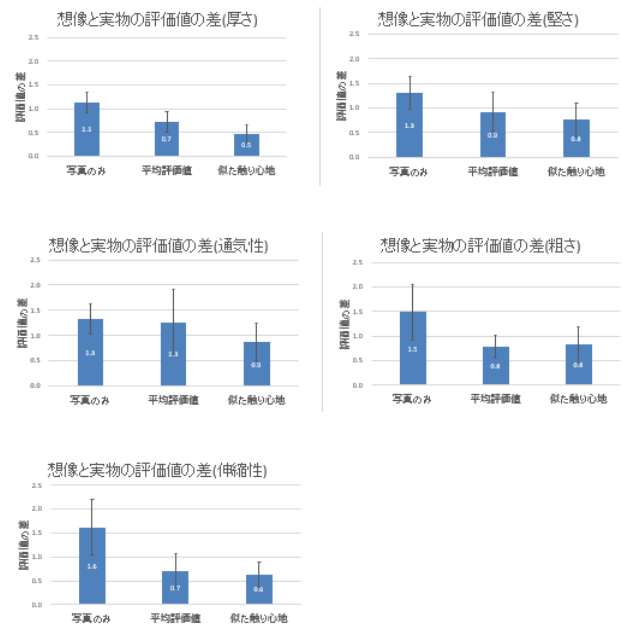


図6 各評価項目の想像と実物の評価値の差

Fig. 6 Difference between imaginary and actual evaluation values for each evaluation item

み」は、PC上の写真のみで洋服の触り心地を想像した値と、実物を触った際の触り心地を評価した値の差である。「写真+平均評価値」は、写真とユーザ特性を踏まえた平均評価値をPCで表示し、それを見て想像した洋服の触り心地の値と、実物を触った際の触り心地を評価した値の差である。「写真+平均評価値+似た触り心地」は、写真とユーザ特性を踏まえた平均評価値と似た触り心地の洋服をPCで表示し、それを見て想像した洋服の触り心地の値と、実物を触った際の触り心地を評価した値の差である。また、想像する際に見せた写真に写っている洋服は、実物と同じ洋服である。

表1によると、厚さ～伸縮性の5つの評価項目全体では、ユーザ特性を踏まえた平均評価値を加えることで写真のみより0.5想像と実物のギャップを減らすことができた。また、似た触り心地の洋服の表示は0.1減らすことができた。

次に、各評価項目ごとの想像と実物の評価値の差を図6に示す。

各評価項目ごとに見ていくと、ユーザ特性値を踏まえた平均評価値の表示に関して、厚さは0.4、堅さは0.4、表面の粗さは0.7、伸縮性は0.9減らすことができた。通気性のみ差を減らすことはできなかった。似た触り心地の洋服の表示に関しては、厚さは0.2、堅さは0.1、通気性は0.4、伸縮性は0.1差を減らすことができた。表面の粗さのみ差を減らすことはできなかった。

4.6 評価

4.6.1 平均評価値の表示に関する評価

4.5.1の想像と実物の評価値の差の結果より、ユーザ特性値を踏まえた平均評価値の表示が最も効果的だった評価項目は伸縮性だった。2番目に効果的だった評価項目は表面の粗さだった。3番目に効果的だった評価項目は厚さと堅さだった。伸縮性と表面の粗さに関しては、写真のみでは全く想像がつかないため、数値があると想像しやすいという被験者のコメントが多かった。これより、写真のみではほぼ想像することができない項目に関しては、平均評価値の表示の効果が見られるとわかった。一方、効果が見られなかった通気性に関しては、表面がつるつるとしたポリエステル100%などの洋服は「通気性あり」と評価する被験者と「通気性なし」と評価する被験者がいた。そのため、評価値のばらつきが激しかったと予想する。このような性質の判断にばらつきの出やすい洋服を除くと、ユーザ特性を踏まえた平均評価値の表示は効果が見られた。従って、通気性に関しては、間違えやすい洋服をあらかじめ説明し、このようなばらつきをなくす必要がある。

4.6.2 似た触り心地の洋服の表示に関する評価

4.5.1の想像と実物の評価値の差の結果より、似た触り心地の洋服の表示が最も効果的だった評価項目は通気性だった。2番目に効果的だった評価項目は厚さだった。3番目に効果的だった評価項目は堅さと伸縮性だった。通気性は、4.4.1でも述べたように、被験者の評価値のばらつきが目立った。そのため、平均評価値は正しい数値を表示することができなかったが、似た触り心地の洋服は、実物を触りながら比較するため、「通気性あり」がどのようなものなのか明確になったり、効果が表れたのではないかと予想する。一方、効果があまり見られなかった表面の粗さと伸縮性については、平均評価値の表示の際にすでに効果があったため、似た触り心地の洋服の表示では小さな効果しか見られなかったのではないかと予想する。また、似た触り心地の洋服の中でも、対象の洋服はAの洋服より通気性があり、Bの洋服より通気性がないと数値は出ているが、被験者はAよりBの方が通気性があると感じ、混乱したというコメントもあった。そのため、数値の信頼度が高い洋服のみを表示するなどの対策が必要だと感じた。

5. まとめと今後の発展

本研究では、洋服の触り心地をインターネット上でも正しく伝達することを目的に、人の感覚の数値化を行った。数値化された洋服の触り心地をユーザに伝えるため、以下の2つのアプローチ方法を提案した。

- ユーザ特性を踏まえた平均評価値の表示
- 似た触り心地の洋服の表示

ユーザ特性を踏まえた平均評価値の表示は、通気性以外で効果が見られた。また、似た触り心地の洋服の表示は、

表面の粗さ以外で効果が見られた。そして、ユーザ特性を踏まえた平均評価値の表示と似た触り心地の洋服の表示を組み合わせた本システム全体としては、想像上の触り心地と実物の触り心地のギャップを減らすことができた。このように、写真のみでは明確に程度が伝わらないこと、例えば香りや食感、味を伝えたいネットショッピングでは、数値化によって、失敗を減らす効果が期待できる。

参考文献

- [1] 総務省統計局統計調査部消費統計課調査官 佐藤 朋彦: 「ネットショッピングの実態を探る!! ~家計消費状況調査 調査開始から3ヶ月間の結果より~」, 統計 Today, No.96, 総務省統計局 (2015).
- [2] 中村雅章, 矢野健一郎: 「消費者の個人属性が服のネットショッピングとリスク削減行動に及ぼす影響の考察」, Vol.10, 133-163, 中京ビジネスレビュー (2014).
- [3] 川端季雄: 「布の風合いとその客観評価システムの開発について」, Vol.64, No.3, p.156-163, 色材協会誌 (1991).
- [4] 早川智彦, 松井茂, 渡邊淳司: 「オノマトペを利用した触り心地分類手法の提案」, Vol.15, No.3, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌 (2010).
- [5] 小谷野さとみ, 椎尾一郎: 「布地サンプルとARを用いた触れる衣服カタログ」, A1-3, お茶の水大学, 情報処理学会インタラクシオン (2014).
- [6] 丹野匡貴, 伊藤紀子, 阪田真己子: 「布の風合いを表す感性語と視覚・触覚との関連」, 27th, P3-5, 日本認知科学会大会発表論文集 (2010).
- [7] 安永明智, 野口京子: 「ファッションへの関心と着装行為に関する基礎的調査研究」, 17 pp. 129-137, ファッションビジネス学会論文誌 (2012).