

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 20 日現在

機関番号：12201

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25330316

研究課題名(和文)被服の触感や外観情報の判断を可能にするネットショッピング画像製作と呈示技術の基礎研究

研究課題名(英文) Production and Presentation Technologies of Images Adaptable to the Judgments on Appearance and Tactile Sensation of Actual Clothes in Online Shopping

研究代表者

石川 智治 (Ishikawa, Tomoharu)

宇都宮大学・工学(系)研究科(研究院)・准教授

研究者番号：90343186

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、ネットショッピングにおいて提示される被服および布地の画像から受け取れる印象と、実物から受け取る触感や外観に齟齬が生じるという問題を解決するために、被服および布地の触感や外観情報の判断を可能にするネットショッピング画像の製作方法の開発を目的とした。異なる被験者群や布地を用いた実験により、1) 被服や布地の質感評価およびそれらの画像製作のための指標となる触感評価語(9語)および外観評価語(8語)を明らかにし、2) それらの指標に基づいて、被験者群および布地に適応して被服や布地の質感(触感・外観)情報の提示を可能とする画像製作方法を開発した。

研究成果の概要(英文)：This study aimed to develop the producing method of the images that can correctly judge the appearance and tactile perception concerning to textures of actual fabrics in online shopping, in order to solve the issue of the disparity between the texture of fabrics as shown in images on online shopping sites and the texture of actual fabrics. The results obtained by conducting some experiments using the different participants and/or fabrics, were clarified as follows. 1) Eight appearance words and nine tactile sensation words were clarified as words that can accurately evaluate the appearance and tactile sensation of clothes and fabrics and/or become the indexes to produce the images that can be judged the fabric textures. 2) The producing method of the images that able to express the textures information of clothes and adapt to the participants and fabrics were developed by using these indexes words.

研究分野：感性情報学、被服情報学、質感情報学、画像生成/製作技術

キーワード：布地質感評価語 画像製作・撮影方法 布地の透過率 撮影距離・倍率 回転速度 ギャザー倍率(分量) 触振動提示 多様性適応

1. 研究開始当初の背景

多くの人々が利用するオンラインショッピングにおいて衣料等の購入率は、年々増加している。しかし一方で、視覚から得られる被服の印象と実物の触感および色等の外観に齟齬が生じるという問題も報告されている。2018年には世界人口の約半分に達すると言われていた多くのネットユーザにとって、被服や布地の質感が正確に感じ取れる被服画像の製作・提示方法を開発し、安心して利用できる BtoC (Business to Customer) や CtoC (Customer to Customer) の電子商取引の実現は重要である。

2. 研究の目的

そこで本研究では、多くのユーザが、オンラインショッピングを利用する際に、被服や布地の触感情報や外観情報を正確に判断できる画像製作・提示技術の開発を目的とする。具体的な目的を以下に示す。

- (1) 布地の質感（外観および触感）を正確に評価でき、画像製作・提示の指標となる布地質感評価語を明らかにすること。
- (2) 布地質感評価語に関わる画像撮影方法や関連する物理量を明らかにし、異なる被験者群に適応した画像撮影や提示に関わる物理量の条件を明らかにすること。
- (3) 振動による触感提示技術を活用した総合的な布地質感提示技術の実用化を検討すること。

3. 研究の方法

当初は、デザイナーに対して、スタイル画および被服の感性評価や同定実験を実施し、その結果に基づいて、一般ユーザに対する画像製作および提示技術の研究開発を予定していた。しかし、本研究で明らかにした布地の質感評価語が、布地の風合い評価用語やファッションにおける素材軸用語と深く関連していることや、デザイナーが判断しやすい布地画像と質感評価語に関係があることを明らかにした。そこで、本研究の最終目的である布地の質感を正確に判断できる画像製作・提示技術の開発を直接的に進めるために、布地質感評価語に関わる画像撮影方法や関連する物理量を検討して、その物理量を調整することにより、異なる被験者群への適応を可能とする画像撮影・提示方法の研究開発を目指すこととした。

4. 研究成果

(1) 布地質感評価語の明確化 (雑誌論文 1 件, 学会発表 1 件)

被服や布地に関する画像製作・提示技術の指標および評価軸となる布地質感評価語 (外観評価語 8 語: “厚い”, “薄い”, “カジュ

アル”, “フォーマル”, “印象が良い”, “印象が悪い”, “やわらかい”, “派手な”, 触感評価語 9 語: “厚い”, “薄い”, “滑らか”, “粗い”, “はりのある”, “やわらかい”, “ストレッチ”, “ドライ”, “ウェット”) を明らかにした。具体的には、汎用性や網羅性を考慮した指標とするために、異なる被験者群により KJ 法を実施し、共通する語を明らかにした (図 1)。その結果、明らかにした布地質感評価語は、KES (Kawabata Evaluation System) の風合い評価の用語やファッション業界における経験的なスタンダードであるファッション感性クラスタの素材軸に深く関連していることを明らかにした。すなわち、これらの語は、オンラインショッピング等における布地のコア表現として活用されることが期待できる。

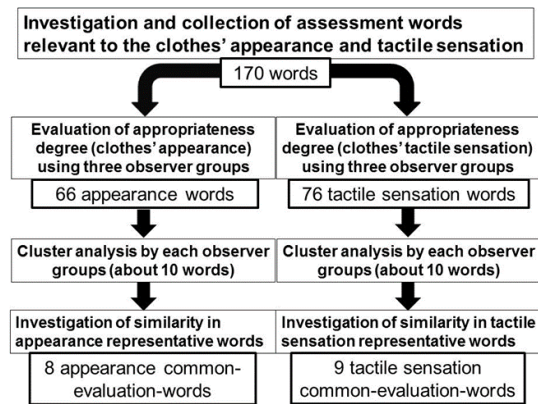


図 1: 布地質感評価語の抽出プロセス

(2) 布地質感評価語に関わる画像撮影方法および関連する物理量 (雑誌論文 2 件, 学会発表 7 件, 図書 1 件, 特許 1 件)

布地に対する視覚と触覚の両方に関与する質感を提示できる技術を実現するために、触感評価語の 8 語: 滑らか (FL: フラット)-粗い (RS: ラスティック), 薄い (TH: シン)-厚い (TK: シック), はりのある (CR: クリスポ)-やわらかい (SO: ソフト), ドライ (DY)-ウェット (WT) に注目し、これらに適応する画像撮影方法を確立させた。特に、撮影距離、照明条件、布地の動き、布地の形状等に注目し、布地に対する知識や扱いの経験が異なる被験者群に適応できる布地画像製作方法の開発は高い独創性を有するといえる。また実験結果から、人間の布地認知におけるモデル化の知見も得られているため、学術的なインパクトも高いといえる。

以下では、各々の布地質感評価語に適応した画像製作・提示方法と関連する物理量について説明する。

滑らか (FL) — 粗い (RS) の評価に適應した画像製作・提示方法

本研究では、布地の“滑らかさ”と“粗さ”に注目し、実物布地 8 種類に対する視覚のみによる評価 (視覚評価) および視覚と触覚による評価 (視触覚評価) を、被服系および工学系の被験者に対して実施した。その結果、総合的には、視覚評価に比して視触覚評価では“粗い”評価が高くなる傾向を示した。すなわち、触覚を伴う質感判断では布地を粗く評価する傾向にあることが示された。また被服系被験者の各布地に対する評価の差は、工学系被験者のそれに比して大きくなることが示された。このことは布地に対する知識が、各布地の質感判断の相違を的確にさせたと推測される。

また布地表面の“滑らか”および“粗い”の評価は、布地撮影におけるカメラと被写体の撮影距離 (或いは、カメラレンズ倍率) に関連すると考えて、撮影距離を変化させて撮影した布地画像の“滑らか”と“粗い”の評価実験を実施した。その結果、布地の“滑らか”および“粗い”の評価に適應した画像製作を可能にする撮影距離 (相互の被験者の実物の布地評価に適應させる撮影距離は 0.6m: 開発した撮影装置使用) を明らかにした。すなわち、開発した撮影装置を使用して明らかにした撮影距離で撮影することで、実物の布地の“滑らか”および“粗い”の評価に適應した画像撮影が可能である。

また撮影および提示方法の拡張 (一般性) の追求と人間の視覚認知特性との関係を明らかにするために、2 次元正弦波画像を布地の平織構造と見立て、布地の“滑らか”および“粗い”の評価と画像の空間周波数、コントラスト、平均輝度等の物理量との心理物理的關係を明らかにした。

薄い (TH) — 厚い (TK) の評価に適應した画像製作・提示方法

本研究では、布地の“薄い”と“厚い”に注目し、実物布地 11 種類に対する視覚評価、および視触覚評価を、被服系、および工学系の被験者に対して実施した。その結果、布地の“薄い”および“厚い”の視覚評価および視触覚評価は類似する傾向 (相関 0.8 以上) にあり、工学系および被服系の被験者において同様の傾向を示した。すなわち、布地の“薄い”と“厚い”の判断において視覚的判断が優位であることが示唆された。

また、KES による厚さ T_0 よりも透過率が物理量として関連することから、透過光と反射光による布地照射の画像を撮影し、それらを用いた布地の“薄い”と“厚い”の評価実験を実施した。その結果、布地の“薄い”および“厚い”の評価に適應した画像製作を可能にする照明条件を、工学系および被服系被験者のそれぞれにおいて明らかにした。

更に、布地の“薄い”および“厚い”の評価と布地を透過する光量 (輝度) との心理物理的關係を明らかにすると共に、布地の反射率などをパラメータとする近似式を明らかにし、布地質感撮影システムのプロトタイプを開発した。

はりのある (CR) — やわらかい (SO) の評価に適應した画像製作・提示方法

布地の質感表現には布地ドレープが重要であるため、布地ドレープの形状変化が質感認識に影響すると考えられる。そこで、ドレープを寄せた布地を回転台に乗せて回転させる速度および持続時間 (逆回転有効) を変化させた時の布地質感評価実験を、工学系および被服系被験者に対して実施した。評価項目は、布地の“はりのある”と“やわらかい”を中心に触感評価語対を用いた。その結果、布地全体に対して適切な回転速度 (1.25 rps: 撮影条件相違有) と持続時間 (被験者群によって異なる) を明らかにした。更に、布地の力学特性との関連性を検討し、布地の力学特性に対する適切な回転速度および持続時間による画像製作の可能性を明らかにした。

その他および全般的な質感評価に適應した画像製作・提示方法

布地ドレープ形状の動的変化ではなく、布地ドレープ形状の静的変化として、ギャザー倍率を変化させて、布地の質感評価に及ぼす影響を検討した。具体的には、ギャザー倍率を変化させた布地を製作し、それらの視覚評価の結果と、同じ布地で作成したワンピースの視触覚評価の結果との相関関係を調査した。その結果、布地の“薄い”、“厚い”、“滑らか”、“粗い”、“ドライ”、“ウェット”の評価に適應したギャザー倍率を明らかにした。すなわち、布地の“ドライ”と“ウェット”の評価を含む布地質感評価に適應させるためには、適切なギャザー倍率で寄せた布地の撮影が有効である可能性を示唆した。したがって、オンラインショッピングにおいて正確な質感判断を可能にする画像製作方法として、ギャザー倍率を変化させて提示する方法は、異なる被験者群が布地質感を適切に認識するために有益であることが示された。

(3) 振動による触感提示技術の活用と総合的な布地質感提示技術の実用化の検討

布地の実物評価に適應した布地表面の触感提示方法の検討

前節の (2) においても、触覚を伴う質感判断が影響することが示されたので、実物の布地の“滑らかさ”や“粗さ”の判断に近づけるためには、振動提示方法も検討する必要がある。そこで、布地の表面の“粗さ”や“滑らかさ”

を触振動として提示する方法を検討した。具体的には、触感伝送を可能にするテクタイルツールキッドを活用した触振動提示方法を検討した。これまでに、布地表面から記録される振動情報を布地毎にシステムの出力系(ポリリューム)を調整して提示する方法により、布地の“滑らかさ”や“粗さ”を含む質感評価実験を、被服系および工学系の被験者に対して実施した。その結果、工学系・被服系共に、布地の“滑らかさ”や“粗さ”の判断において、出力ポリリュームを調整することにより、提示される振動が布地の“滑らかさ”や“粗さ”を判断する適正範囲となるため、布地の質感判断に適應できる可能性を示唆した。すなわち、テクタイルツールキッドを使用して布地の“滑らかさ”や“粗さ”の評価への適應範囲を見定めた出力系の調整により、視覚情報に加えた触覚情報として有益となる可能性がある。

総合的な布地質感提示技術の実用化検討

上記(2)- ~ , (3)- の成果に基づき総合的な布地質感提示技術の実用化を検討する。布地質感提示技術としては、手間をかけずにある程度の精度で質感を推定させる「ステップ1」と、被服に使用する布地の質感評価や力学特性計測等の手間をかけて、精度を上げて適切な画像を提示し、正確に質感を推定させる「ステップ2」の二種類が考えられる。「ステップ1」では、これまでに得られた布地全体に適應する撮影条件の元で触感評価語に対応した画像を撮影し、被服や布地の質感を推定させる。ただし、触振動に関しては前処理として布地表面を記録して出力ポリリューム調整を行う必要がある。想定される“基本的な処理の流れ”としては、“FL-RS”の撮影画像を提示し、それと同時に触振動提示を行うことにより、視覚的・触覚的に“FL-RS”を判断させて、目的とする布地の質感に近いものを抽出させる。その後、“TH-TK”の撮影画像、“CR-SO”の撮影画像、最後に各質感評価語に関わる撮影画像、を提示して総合的な布地質感判断を行わせる。

一方、「ステップ2」では、各被服や布地の特徴を的確に表現することに主眼を置いて、提示する布地全ての質感評価、力学特性、表面振動記録、布地の反射率計測等の後に画像を撮影し、“基本的な処理の流れ”に従って再び画像提示する。このステップでは、購入者が目的とする質感を推定しやすい反面、被服や布地を提供する側は多くの手間と時間を要する。したがって、「ステップ1」か「ステップ2」の実用的な判断は、使用目的・用途・状況等を熟慮して決定すべきである。また今後も継続的に研究を進めて、より適切な画像製作方法の開発や布地質感認知メカニズムの解明ができれば、より簡略化した精度の高い画像撮影・提示方法が実現できる可能性があると考えられる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 3 件)

- [1] Tomoharu Ishikawa, Kou Sato, Kazuya Sasaki, Hiroko Shimizu, and Miyoshi Ayama: Investigation of key visual factors for cloth texture recognition: Effect of fabric drape complexity and window size, International Journal of Affective Engineering: Special Issue on Kansei Engineering and Emotion Research (KEER 2012), Vol.12, No.2, pp.239-244, 2013.6.
- [2] Tomoharu Ishikawa, Shunsuke Nakamori, Kazuya Sasaki, Keiko Miyatake, and Miyoshi Ayama: Identification of common words for the evaluation of clothes' appearance and tactile sensation in online shopping - An indicator for producing images that express clothes' textures -, International Journal of Affective Engineering: Special Issue on Kansei Engineering and Emotion Research (KEER 2014), Vol.14 No.3, p. 143-149, 2015.6.
- [3] Tomoharu Ishikawa, Ryota Tsuji, Kazuya Sasaki, Keiko Miyatake, Miyoshi Ayama: Investigation of fabric texture expression through dynamic alteration of drapes - Image presentation method in online shopping environments -, International Journal of Affective Engineering: Special Issue ISASE2015, 10.5057/ijae.IJAE-D-15-00026, 2015.12.

〔学会発表〕(計 8 件)

- [1] Tomoharu Ishikawa, Kou Sato, Ryouta Tsuji, Kazuya Sasaki, Hiroko Shimizu and Miyoshi Ayama : Analysis of Cloth Texture Recognition by Comparison between Engineering and Clothing Observers - Influence of Fabric Drape Complexity and Window Size -, 12th International AIC Congress (AIC2013), Newcastle Upon Tyne, 2013.7.
- [2] Tomoharu Ishikawa, Ryouta Tsuji, Kou Sato, Kazuya Sasaki, Hiroko Shimizu and Miyoshi Ayama : Basic Study on Recognition Mechanism for Cloth Textures in Online Shopping - Involvement of Visual and Tactile Perception -, 5th International Congress of the International Association of Societies of Design Research 2013 (IASDR 2013), Tokyo, 2013.8.
- [3] Tomoharu Ishikawa, Shunsuke Nakamori, Kazuya Sasaki, Keiko Miyatake and Miyoshi Ayama : Investigation of Appearance and Tactile Sensation Scales for Evaluating Clothes in Online Shopping, International Conference on Kansei Engineering and Emotion Research (KEER 2014), Linköping University, 2014.6.
- [4] Shgeru Inui, Nobuyuki Ishiodori, Keiko Miyatake, Tomoharu Ishikawa, Yosuke Horiba : Textile Selection for Clothing Design by Visual Information, International Conference on Kansei

Engineering and Emotion Research (KEER 2014), Linköping University, 2014.6.

[5] Tomoharu Ishikawa, Ryota Tsuji, Kazuya Sasaki, Keiko Miyatake and Miyoshi Ayama : Effect of dynamic alterations of drapes on fabric texture evaluation – Investigation of the image presentation method in an online shopping setting –, International Symposium on Affective Science and Engineering 2015 (ISASE 2015), Tokyo, 2015.3.

[6] Tomoharu Ishikawa, Yuya Akagawa, Kazuma Shinoda, Shigeru Inui, Kazuya Sasaki, Keiko Miyatake, Miyoshi Ayama : Evaluation of Cloth Roughness and Smoothness by Visual and Tactile Perceptions: Investigation of Cloth Photography Method for Online Shopping, Association Internationale de la Couleur 2015, Tokyo, 2015.5.

[7] Tomoharu Ishikawa, Shoto Taira, Kazuya Sasaki, Keiko Miyatake, Miyoshi Ayama : A method for developing images of clothes based on visual and tactile evaluations of “thickness” and “thinness”, 6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics and the Affiliated Conferences 2015, Las Vegas, 2015.7.

[8] Tomoharu Ishikawa, Nozomi Nishi, Erina Kobayashi, Kazuya Sasaki, Keiko Miyatake, Miyoshi Ayama: Optimal gathering ratios of fabric for texture expression in online shopping – Comparison between Observer groups: clothing and engineering –, Proceedings of International Symposium on Affective Science and Engineering (ISASE 2016), Tokyo, 2016.3.

〔図書〕(計 1 件)

[1] Tomoharu Ishikawa, Kazuya Sasaki, Hiroko Shimizu, Miyoshi Ayama: Industrial application of affective engineering, Online shopping and individual consumer adaptation: The relationship between fabric - Identification ability and prior knowledge, Springer International Publishing Switzerland, ISBN 978-3-319-04798 -0, pp.209-218, 2014.4

〔産業財産権〕

出願状況(計 1 件)

名称：画像データ生成システム，プログラム及び画像データ生成方法

発明者：石川智治，阿山みよし

権利者：宇都宮大学

種類：特許

番号：2015-035538

出願年月日：2015年2月

国内外の別：国内

〔その他〕

ホームページ：

<http://www.ced.is.utsunomiya-u.ac.jp/~ishikawa/index.html>

6. 研究組織

(1)研究代表者 石川 智治

(Ishikawa Tomoharu)

宇都宮大学大学院・工学研究科・准教授

研究者番号：90343186

(2)研究分担者 宮武 恵子

(Miyatake Keiko)

共立女子大学・家政学部・教授

研究者番号：40390124

研究分担者 阿山 みよし

(Ayama Miyoshi)

宇都宮大学大学院・工学研究科・教授

研究者番号：30251078

研究分担者 佐々木 和也

(Sasaki Kazuya)

宇都宮大学・教育学部・准教授

研究者番号：60292570