

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 4 月 25 日現在

機関番号：12201

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22500184

研究課題名（和文） 布地質感認識に対する視触覚記憶の影響と最適な画像表現

研究課題名（英文） Influence of visuo-tactile memory upon material recognition of cloth and the effective image presentation

研究代表者

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

研究成果の概要（和文）：本研究では、布地画像からその質感を認識する際に各観察者が持つ布地質感データベース（体系化された視触覚記憶）の影響を調べ、また布地質感認識にはどのような画像が最も適しているのかを検討することを目的とした。種々の実験により、画像からの布地質感認識には、1）布地に関する知識・興味より「見て触る」視触覚経験が重要、2）ドレープがあり一定以上サイズの画像が重要、であることが明らかとなった。

研究成果の概要（英文）：Aims of this study are, to investigate influence of individual visuo-tactile database on recognition of cloth from digital image, and what kind of picture is the most suitable for that. From the results of various experiments, following conclusions are derived. First, see and touch (visuo-tactile) experience is more important than knowledge of and/or interest on cloth, and the second, larger than a certain size of digital image of cloth with a drape is important for recognition of cloth.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2011年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2012年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	2,900,000	870,000	3,770,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学； 感性情報学・ソフトコンピューティング

キーワード：布地、質感認識、ドレープ、視覚、触覚、視触覚、ブラインドタッチ

## 1. 研究開始当初の背景

質感生成の工学的研究、画像統計量と知覚心理学的質感との関係解明、布地質感の計測・評価、評価尺度抽出、など様々な分野での多様なアプローチにより、質感に関する研究が行われていた。しかし個人の視触覚記憶

との関連性や、インターネットショッピングなどの応用性を視野に入れた画像提示による質感認識に関する研究はなかった。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、色彩画像から布地の質感

を認識に対する各観察者が持つ質感データベースの影響と画像品質の影響を明らかにすることである。ここでいう質感データベースとは、質感認識メカニズムにおける視触覚記憶を指す。また、ここでいう画像品質とは、単なる解像度やコントラストだけでなく、対象をどのように撮影するかというコンテンツ性も含む。

### 3. 研究の方法

以下の実験を実施し、結果を解析した。

#### (1) 平成22年度研究：

10種類の布地サンプルを用い、高さ15cmの円柱を覆って自然なドレープを作った場合（パターンA）と平らに置いた場合（パターンB）との画像を作成し、これらの画像を被験者に提示して、ブラインドタッチでどの布地かを同定させる実験を行った。被験者群としては工学系と被服系専攻の学生各々14名ずつで行った。パターン別の結果を図1に、被験者群別の結果を図2に示す。これらから、表面に凹凸のあるレース、オックス、印伝、楊柳以外はドレープが重要であること、また被服系被験者群の方が好成績であることが分かった。

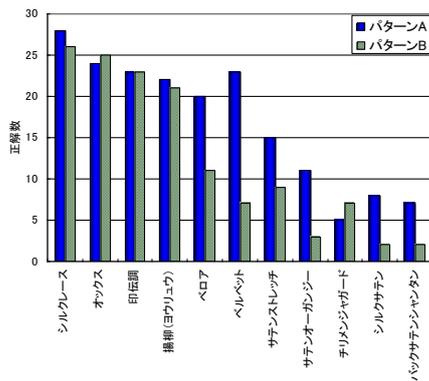


図1. パターン別の正解率

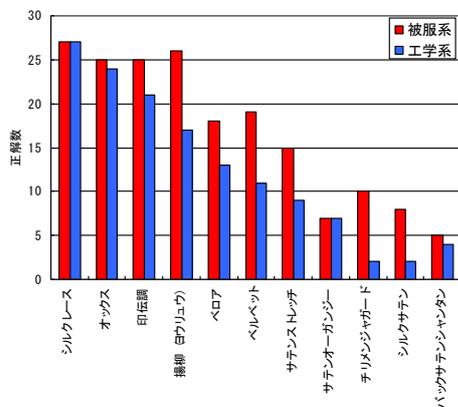


図2. 被験者群別の正解率

#### (2) 平成23年度研究：

画像は、2cm×2cm、4cm×4cm、8.5cm×8.5cm、および窓なし（約17cm×17cm）の4サイズ、画像コンテンツとしては、ドレープなしから高さ15cmの円柱を覆って自然なドレープを作ったものまでの4種の計16条件の画像を、10種類の布地サンプル各々に対して作成した。これらの画像を被験者に提示して、ブラインドタッチでどの布地かを同定させる実験を行った。その結果、一定以上の布地認識率にはドレープ形状が見える窓サイズの大きさが必要なこと、ドレープ形状の複雑さの寄与は布地の種類によって異なることが分かった。

同様の実験を同じ色柄の10種の布地においても実施したが、同様の結果となった。

#### (3) 平成24年度研究：

ディスプレイ上で布地画像を呈示し、実験装置内に各々自然なドレープ有りの状態で並べてある11個の布地サンプルの中から、布地画像と同じ素材だと思ふ布地を選択させる実験（視覚提示-視覚選択）、およびテスト布地を被験者に触らせ、同じ素材だと思ふ布地をテスト布地を含む11枚の選択用布地の中からブラインドタッチで選択させる実験（触覚提示-触覚選択）を行った。前者では提示画像のドレープ有無や窓サイズの影響を、後者では選択布地を板に固定した場合としない場合の相違を調べた。その結果、両方の実験において布地による相違が顕著になり、視覚だけ又は触覚だけで識別しやすい布地は必ずしも一致しないことがわかった。

研究全体において、被服関連学科と工学部の学生間での比較および布地に関する知識や経験についてのアンケートを行った。その結果、全体としては前者の被服系の認識率が工学系より高い傾向が見られたが、特に経験要因の重要性が明らかとなった。

### 4. 研究成果

本研究により、以下の成果が得られた。

- (1) 布地画像からの質感認識には、ドレープのある画像であることが非常に重要で、ドレープがわかるための一定以上の画像サイズが必要である。
- (2) 一定以上の認識率を得る為のドレープの複雑さは、布地の種類によって異なり、レースや印伝など表面に識別しやすい凹凸がある布地は、ほとんどドレープがない画像からの同定が可能である。
- (3) 視触覚、視覚のみ、触覚のみのいずれの場合でも、レースや印伝では同定率が極めて高いことから、布地同定には表面の識別しやすい凹凸（適度なテクスチャー）が重要である。

## 5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計2件)

- (1) Tomoharu Ishikawa, Kou Sato, Kazuya Sasaki, Hiroko Shimizu, Miyoshi Ayama, “Investigation of Key Visual Factors for Cloth Texture Recognition — Effect of Fabric Drape Complexity and Window Size —,” KANSEI Engineering, (掲載決定。ページ未確定) Vol.12 (2013) .
- (2) 石川智治, 佐藤昂, 松本好史, 佐々木和也, 清水裕子, 阿山みよし, 「布地画像と実物の質感認識に関する基礎的研究—工学系と被服系学生の比較—」, 感性工学, Vol.10, pp.497-504 (2011) .

[学会発表] (計8件)

- (1) Tomoharu Ishikawa, Kou Sato, Ryouta Tsuji, Kazuya Sasaki, Hiroko Shimizu, Miyoshi Ayama, “Analysis of Cloth Texture Recognition by Comparison between Engineering and Clothing Observers- Influence of Fabric Drape Complexity and Window Size -,” Proceedings of the International Colour Association (AIC2013). Accepted and to be presented in NewCastle, UK, 2013.
- (2) 辻良太, 佐藤昂, 石川智治, 佐々木和也, 清水裕子, 阿山みよし, 「布地質感認識における視覚と触覚の関与の検討」, 第7回日本感性工学会春季大会, CD-ROM, 2013.3.6, 北九州国際会議場.
- (3) 佐藤昂, 石川智治, 佐々木和也, 清水裕子, 阿山みよし, 「布地質感認識における視覚的要因の検討」, 第14回日本感性工学会大会予稿集2011, CD-ROM, 2012.8.31, 東京電機大千住キャンパス.
- (4) 石川智治, 阿山みよし, 「布地質感認識における視覚と触覚に関する研究について」, 第14回日本感性工学会大会予稿集2012, CD-ROM, 2012.9.1, 東京電機大千住キャンパス.
- (5) Tomoharu Ishikawa, Kou Sato, Kazuya Sasaki, Hiroko Shimizu, Miyoshi Ayama, “Investigation of Visual and Tactile Key Factors for Texture Recognition in Cloth images and Materials,” Proceedings of the Kansei Engineering and Emotion Research (KEER2012), CD-ROM, 2012.5. Penghu (2012.5).
- (6) 佐藤昂, 石川智治, 佐々木和也, 清水裕子, 阿山みよし, 「布地の色や撮影条件の

違いによる質感認識への影響」, 第13回日本感性工学会大会予稿集2011, CD-ROM, 2011.9.5, 工学院大学新宿キャンパス.

- (7) Tomoharu Ishikawa, Kou Sato, Yoshifumi Matsumoto, Kazuya Sasaki, Hiroko Shimizu, Miyoshi Ayama, “Effect of knowledge and experience of fabric on the cross-modal linkage between tactile sensation and visual image of solid black and multi-color,” Proceedings of the Midterm meeting of the International Colour Association (AIC2011). CD-ROM, 2011.6.9, Zurich, Switzerland.
- (8) 石川智治, 佐々木和也, 清水裕子, 松本好史, 佐藤昂, 阿山みよし, 「布地画像と実物の質感認識に関する基礎的研究—工学系と被服系学生の比較—」, 第12回日本感性工学会大会予稿, CD-ROM, 2010.9.1, 東工大大岡山キャンパス.

[その他]

ホームページ等

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

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

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

### (2) 研究分担者

春日 正男 (KASUGA MASAO)  
宇都宮大学・名誉教授  
作新学院大学・経営学部・特任教授  
研究者番号：00280909

清水 裕子 (SHIMIZU YUKO)  
宇都宮大学・教育学部・教授  
研究者番号：30143184

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

佐藤 美恵 (SATO MIE)  
宇都宮大学・大学院工学研究科・准教授  
研究者番号：00344903

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