

平成 29 年 6 月 12 日現在

機関番号：13601

研究種目：基盤研究(S)

研究期間：2012～2016

課題番号：24220012

研究課題名(和文)国際市場を前提とする服飾造形とテキスタイルの設計提案に関する技術的経営的研究

研究課題名(英文)Technological and managerial study for fashion clothing and textile design proposal premised on international market

研究代表者

高寺 政行(TAKATERA, Masayuki)

信州大学・学術研究院繊維学系・教授

研究者番号：10163221

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 147,600,000円

研究成果の概要(和文)：我が国ファッション事業の国際化に寄与する研究を目指し、国際ファッション市場に対応する繊維工学的課題の解決、国際ファッション市場に通用するTPS/テキスタイル提案システムの構築を行った。

国際市場に実績ある事業者を対象とし、現場の調査、衣服製作実験、商品の評価を行い我が国との比較を行った。欧州・中国と日本における衣服・テキスタイル設計、評価および事業の違いを明らかにし、事業と技術の課題を明らかにした。デザイナーのテキスタイル選択要件を調査し、テキスタイルの分類法、感性評価値を組み込みTPSを構築した。日欧で評価実験を行い有効性を確認した。また、衣服・テキスタイル設計評価支援の技術的知見を得た。

研究成果の概要(英文)：Aiming to contribute for globalization of Japanese fashion business, we studied about the the problem of the textile engineering corresponding to the international fashion market and constructed TPS/ textile proposal system accepted in the international fashion market. We targeted companies having a certain results in the international market and performed on-site investigations, garments production experiments, product evaluation and comparison with Japan. We investigated difference clothing and textile design and evaluation between Europe / China and Japan and clarified problems in Japanese business. We investigated the requirements of the designers in textile selection and constructed TPS which incorporated a new classification of the textile and sensory evaluation values. We evaluated the TPS in Japan and Europe for textile selection by designers and verified the effectiveness. We also obtained technological findings of clothing and textile design.

研究分野：繊維工学，衣服工学，感性工学

キーワード：ファッション テキスタイル 国際市場 テキスタイル提案システム 風合い 衣料 服飾造形 ファッションデザイン

1. 研究開始当初の背景

衣服には身体保護の他に身体表現機能がある。の比重の高い衣料をファッション衣料と呼ぶ。衣料は装身具等と併せて着用者の服飾を形成する。服飾は自由ゆえに造形の対象となるが、社会規範の大枠に従うゆえ国境を越えた共通性もあり、これが起因して国際市場を形成する。ファッションの国際化とは、国境や地域を超えた市場を認識し、ターゲットを設定し、顧客が「欲しがらる」服飾を予測し衣服を設計・製造することで、当然にその原材料(糸・布)の設計・製造も含む。「欲しがらる = 売れる = 着用」が重要である。しかるに日本の衣料は、国際市場では結果として売れたという実績が乏しい。僅かない例外を除くと国際市場でのプレゼンスが低い。超空洞化(数量ベース衣料輸入浸透率95%強)を招き、生産技術や設計・販売ノウハウを喪失させた(大谷他2014、論文21)。

2. 研究の目的

我が国ファッション事業の国際市場でのプレゼンスが低い原因を探り、我が国ファッション事業の国際化に寄与する研究を目指す。そのために、繊維工学、被服学・服装造形学、感性認知情報学、商学・経営学の知見を統合し、1) テキスタイルの設計課程や製造工程の知見、服飾設計特徴の整理、認知的限界の開示、情報の標準化、2) ファッション製品の製造工程に関わる裁量とその効果の解明、3) テキスタイルプレゼンテーション・製造工程に関わる情報収集と以上の成果を基にしたテキスタイル提案システム(TPS)を構築する。

3. 研究の方法

研究を2分野に分け、研究を進めるとともに知見を統合しTPSの構築を進める。

(1)分野1:【国際ファッション市場に対応する繊維工学的課題の解決】

国際ファッション市場に対応する繊維工学的課題の解決のため、テキスタイルの設計と服飾造形について、技術的経営的研究を行った。国際市場に実績あるCm(クチールメゾン)やFf(ファストファッション)およびTm(テキスタイルメーカー)をベンチマークとする。

先行研究や実態調査からCmやFfのテキスタイル選択の過程を推定し、服飾設計の特徴を整理して繊維工学に取り入れる。テキスタイル提示に関する服飾設計者の認知的限界を明示する。ファッションビジネスで何が重要なのかに準拠して繊維工学を再解釈する。

テキスタイル属性の説明について標準化を模索するため、ファッション衣料の設計・製造におけるテキスタイル情報の利用上の特徴を明確にしていく。

ファッション衣料の製造における工程裁量とその効果を解明する。その事例を収

集する。

TmがCmやFfに対し新規に取引しあるいは既存取引を維持するさいに、自社テキスタイルをいかにプレゼンテーションするか、その見本や試作をどう準備するか、いかにして量産に踏み切るか、設計過程・製造工程を調査し繊維工学に取り入れる。

(2)分野2:【国際ファッション市場に通用するTPS/テキスタイル提案システムの構築】分野1の成果を踏まえ国際市場でのe-Commerceを想定し、TPS(Textile Proposal System/テキスタイル提案システムの構築)を目指す。

服飾造形や衣服設計で重要となる質感とドレープを的確に表現するため、力学特性の視点を強化する。これにより、テキスタイルの動きを円滑に表現し触覚特性の予測に及ぶ。

国際展示会を考慮したBtoBベースのTPS性能実験を海外で実施する。

素材・織り編み・染色・加工における日本製品の技術的優位性・差別性の有無、コスト・加工工数・納期・試作対応などを調査し、TPS利用による条件改善の可能性を探る。

4. 研究成果

(1) デザイナーの生地選択過程を調査(学会発表7)、所定のジャケット設計試料により伊仏でパターンと展示用試作を行い、設計過程・製造工程・展示品シルエットの特徴を調査し、日本が平面的で伊が立体的と実証。アイロン処理を伴わず相応にシルエットを維持する点に伊の設計の特徴を指摘(論文21)。日欧ジャケットを比較、エレガンスを感じる形状要素として肩、腰、背の曲線を指摘した(論文19)。織物で皺なく衣服曲面を形成する範囲指標を提案し測定方法を開発(論文2)。中国における人体計測を実施、体形の特徴を分類した(論文15)。日中の商品衣服の市場性を国際比較し、中国ではデザイン要素を重視、日本では縫製品質重視の傾向を指摘した(論文17)。日伊における衣服嗜好における着心地の重視度を比較し、その差を指摘した(論文10)。パターン設計におけるパタンナーの経験と裁量を調査、熟達による裁量範囲の増加を指摘した(論文7)。

衣服のサイズ変更の自動化手法を提案した。個人対応シャツのための肩形状の新規採寸法とパターン修正法を提案した(高寺、金)。4か国の異なる原型で衣服を制作、ボディとの適合を求評した、原型には想定寸法が存在するため、ボディへの適合性が異なることを指摘した(論文6)。Semantic Differentialスケールを設定してファッションデザインの印象評価を実施した。評価値、および、因子得点の時系列変化からファッショントレンドの変遷を明らかにした(論文4)。

メゾンの“プレタポルテ”の設計過程を補

強するべく、ChristianDiorのstyliste(設計主務者)交代の事例を取り上げ、その原因を売上不振による設計者の責任問題と推定した(論文8)。さらに、世界市場に展開する大手Ffの設計過程が、需要地であるファッション都市から隔絶されたところで、stylisteが推進されている事実に注目し、そこに情報処理システムが存在し、かなりAI化ないしIoT化されていると推定した。この中身を明示するには、stylisteそのものを、記号で描く必要を説き、設計の定式化を試みた(論文9,11)。そのうえで、stylisteが仮説の提示、その実証が売上と捉えるなら、売上不振の原因究明も、stylisteを明らかにするために寄与すると考えた。

(2)テキスタイルの標準尺度・標準試料の定式化のため、TPSにおける生地表現のためのドレープ等画像・映像の撮影法を提案した(論文5)。また、「布地の視覚的薄さ・厚さ判断の自動計測装置」を開発し、特許を出願した。ドレープの表現とインタラクションを仮想化するシステムを提案、試作した(論文16)。触感スキャナと触感提示装置をテキスタイルに最適化し、関連した情報を持った画像に変換し、さらにその画像群を深層学習に掛け、テキスタイルの触感を識別するシステムの開発を行った(学会発表2)。能動的受動的触運動による材質感評価を実施。試作した触運動量測定装置による材質感評価量から、材質感評価には示・中・薬指による能動的触運動が適すると判明した(論文23)。

グローバルオンラインショップにおけるCm・Ffアパレルの有彩色の色相変化からブランドとシーズンの特徴を指摘した(論文1)。糸の特性から布の曲げ特性を予測する式の検証を実験的に行い糸の屈曲(クリンプ)の影響を明らかにした(高寺、金)。布のバイアス方向の時間に伴う変形(クリープ)への芯地の効果を理論的予測(論文3)。クレープ織物のテクスチャと伸長特性の関係を解明(論文20)。布の剛性がジャケットの外観に及ぼす影響を定量評価した(論文13)。

ブルミエールヴィジョン(PV)に出展した日本企業9社の分析を行った。成功企業には、欧州市場に合わせた製品を投入する工夫が見られた。)製品力及びビジネスモデル、)新しい提案や開発をし続ける能力、)メゾンなど顧客の要求への対応力が備えられていた。いずれも場合も高い技術力は持っていたものの、最初知名度は殆どなかった(韓)。TPSの利用により、知名度を高めるまでの投資を少なくできる可能性が示唆された。

(3)TPS構築のため、より使いやすいテキスタイル分類をめざし、国際展示会等で生地を購入、国内外商社・メーカーからサンプルを2000種以上収集し、風合い評価、衣服製作を実施。生地の分類法を検討しTPSのDB構築・評価実験を行った。テキスタイルの標準尺度・標準試料の定式化のため、生地を感覚的に表現した言葉(感覚表現語)により生地

に評価値を付けた生地データベースを試作。感覚的な用語や評価値を用いて生地を検索できるシステムを構築した。国内実務経験者による実験を行い、アイテムを想定し生地候補を絞込む。システムが有用との意見から実用可能と判断し、特許「生地検索システム及び生地検索プログラム」を出願した。海外市場でのTPS使用を想定し、英語版TPSを試作し、スウェーデンBoras大学、および英国ヘリオットワット大学の協力を得てBtoB取引を想定し、海外デザイナーにTPSの評価実験を行った。その結果、デザイナーの認知限界を補い、生地を選択できる有効性を確認した(学会発表1,3)。この過程でドライウェット感は英国ではdry-smoothが適切と指摘された。また、同感覚には視覚と触覚に対応するものがあり、評価項目を分けることで対応した。ジーンズ生地を中心に生地の感覚評価を行い、分析した。TPS評価項目の妥当性を示した(論文14)。感覚評価は物理測定から予測可能なものもあるが、デザイナーの生地評価には国際的共通性があり、感覚評価を実務経験者が行うことの妥当性を示した。TPSへのテキスタイルシミュレーション画像使用の有効性を検討、柄の大きな生地、色違い生地画像の代替え可能性を示した(論文12)。

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69件)

1. #Q. Xiong, S. Kitaguchi, T. Sato, Color Feature of Luxury Brand Clothing, and its Change in Recent 10 Years, J. Affective Engineering, 2017, 印刷中, 査読有.
2. #K.O. Kim, T. Suzuki, *M. Takatera, Measurements and prediction of fabric surface fitting ability under low tension, Text. Res. J. , 2017, Online, 査読有.
DOI:10.1177/0040517517700201
3. #*M. Takatera, K. Ishizawa, K.O. Kim, Prediction of creep behavior of laminated woven fabric with adhesive interlining under low stress in the bias direction, Tex. Res. J., 87(3) 285-295, 2017, 査読有.
DOI:10.1177/0040517516629144
4. #*T. Furukawa, C. Miura, K. Miyatake, 他2名, Quantitative Trend Analysis of Luxury Fashion Based on Visual Impression of Japanese Young Women, Int. J. Fashion Design, Tech. & Edu., 10(2), 146-157, 2017, 査読有.
DOI:10.1080/17543266.2016.1221145
5. #石川智治, 布地質感および購買者に適応した画像・映像制作方法, 繊維機械学会誌, Vol.70, No.3, pp.29-34, 2017,

- 依頼論文のため査読無
6. #C. FUJII, M. TAKATERA, *K.O. KIM, Effects of combinations of patternmaking methods and dress forms on garment appearance, Autex Res. J., Online, 1-10, 2016, 査読有. DOI:10.1515/aut-2016-0020
 7. #K.O. Kim, *M. Takatera, T. Otani, Effect of Patternmaker's Proficiency on the Creation of Clothing, Autex Res. J., Online, 1-9, 2016, 査読有. DOI:10.1515/aut-2016-0005
 8. #鈴木 明, 高寺政行, 大谷 毅, Raf SimonsのLA MAISON MARGIELAにみるeleganceの違和感 - クチュールメゾンの設計過程 -, 日本感性工学会論文誌, 15(5), 2016, 589-601, 査読有. DOI:10.5057/jjske.TJSKE-D-16-00081
 9. #*高橋正人, 大谷 毅, ファッションアパレル設計定式化への試み, 日本感性工学会論文誌, 15(5), 2016, 615-623, 査読有. DOI:10.5057/jjske.TJSKE-D-16-00080
 10. #*柳田佳子, ジャケットの嗜好性に関する日本とイタリアの比較, 感性工学会論文誌, 15(5), 2016, 571-580, 査読有. DOI:10.5057/jjske.TJSKE-D-16-00079
 11. ○#*大谷 毅, 高寺政行, グローバル市場とファッション衣料の設計, 日本感性工学会論文誌, 15(5), 2016, 603-607, 査読有. DOI:10.5057/jjske.TJSKE-D-16-00086
 12. ○#K.O. Kim, T. Koyama, Y. Takamizawa, C. Fujii, *M. Takatera, Effect of fabric pattern and color on impression evaluation of Textile Images Rendered by a Textile Simulator, J. Fiber Bioeng. & Informatics, 9 (1), 1-18, 2016, 査読有. DOI: 10.3993/jfbim00211
 13. #Kim, K.O., Sonehara, S., *Takatera, M., Quantifying the appearance of jackets with adhesive interlinings, Int. J. Cloth. Sci. & Tech., 28(1), pp. 18-35, 2016, 査読有. DOI:10.1108/IJCST-12-2014-0141
 14. ○#A. Kawamura, C. Zhu, J. Peiffer, K.O. Kim, Y. Li, *M. Takatera, Relationship between the Physical Properties and Hand of Jean Fabric, Autex Res. J., 16(3), 138-145, 2016, 査読有. DOI: 10.1515/aut-2015-0043
 15. #張立那, 武本歩未, *大塚美智子, 三次元計測データに基づく中国人中高年女性の体型特徴の分析, 日本家政学会誌, 66(11), 563-573 (2015), 査読有. DOI:10.11428/jhej.66.563
 16. #Y. Mesuda, *S. Inui, Y. Horiba, Virtual manipulations for draping, Int. J. Cloth. Sci. & Tech., 27(3), 417-433, 2015, 査読有, DOI:10.1108/IJCST-10-2013-0119
 17. #K.O. Kim, C. Zhu, T. Otani, *M. Takatera, Comparison of Japanese and Chinese Clothing Evaluations by Experts Taking into Account Marketability, Autex Res. J., 15(1), 67-76, 2015, 査読有. DOI:10.2478/aut-2014-0047
 18. #K.O. KIM, C. Sugiyama, *M. Takatera, Relationship between jacket comfort and stiffness of adhesive interlining, Int. J. Affective Eng., 14(3), 137- 42, 2015, 査読有, DOI:10.5057/ijae.IJAE-D-15-00003
 19. #K.O. Kim, A. Nozawa, *M. Takatera, Comparison of elegance of Japanese and European jackets, Int. J. Cloth. Sci. & Tech., 27(4), 506-522, 2015, 査読有, DOI:10.1108/IJCST-06-2014-0078
 20. #Htike HH, Kang J, Yokura H and *Sukigara S, Effect of Crepe Texture on Tensile Properties of Cotton Fabric under Varied Relative Humidity, J. Text. Sci. Eng. Vol.5, 223, 2015査読有. DOI:10.4172/2165-8064.1000223
 21. #K.O. KIM, K. MIYATAKE, K. SANO, M. Takatera and *T. OTANI, Comparison of high-end tailored jackets for ready-to-wear produced in Italy and Japan, Int. J. Affective Eng., 査読有, 13(1), 27-33, 2014, DOI:10.5057/ijae.13.27, 2014
 22. #*大谷毅, KyoungOk KIM, 高橋正人, 乾 滋, 森川英明, 高寺政行, 日本のファッション事業と国際プレゼンス, 日本感性工学会論文誌, 13(5), 629-668 (2014), 査読有, DOI:10.5057/jjske.13.629
 23. #バスタオルの「触感」と物理特性との関係, *西松豊典, 金井博幸, 他6名, 織機誌, 査読有, 60, 6, 91-98, 2014. DOI:10.4188/jte.60.91
- [学会発表](計 362 件)
1. K. YASHIMA, J. PEIFFER, K.O. KIM, M. TAKATERA, Development of a Textile Proposal System (TPS) - Examination of luster evaluation and overall comparison with British designers -, ISASE2017, B3-3, March 20-21, 2017, Kogakuin University, Tokyo, 審査有
 2. N. Hanamitsu, M. Morita, M. Nakatani, and K. Minamizawa, Use of recurrence plots for haptic surface recognition in convolutional neural networks, 10th International Conference,

- EuroHaptics 2016, London, UK, July 4-7, 2016, Work-in-Progress 043
3. M. Takatera, M. Yamazaki, K.O. Kim, J. Peiffer, K. Miyatake, Construction of Apparel Textile Retrieval System Using Kansei Information Database, AUTEX 2016, Proceedings Paper No. 4-45, 8-10 June 2016, Culture and Congress Centre, Ljubljana, Slovenia
 4. M. Takatera, R. Yoshida, K.O. Kim, K. Miyatake, J. Peiffer, Retrieval system for e-commerce of apparel textile based on Kansei information, ITMC 2015, November 4, 5 & 6, 2015, ESITH, Casablanca Marrakesh, Morocco
 5. S. Inui, N. Ishiodori, K. Miyatake, T. Ishikawa, Y. Horiba, Textile Selection for Clothing Design by Visual Information, KEER2014, pp.567-573, 2014, June 11-13, 2014, Linköping University, Sweden, 査読有
 6. K.O. KIM, K. YANO, M. TAKATERA, T. OTANI, Viewpoints for textile promotion taken into account the selection process by fashion designer, The 5th International Congress of IASDR 2013, Paper No. 1467-2, pp 2173-2178, August 27-31, 2013, Tokyo

〔図書〕(計11件)

1. 高寺政行, 金 晃屋, 第6章 衣服の設計と生産, 西松豊典編, 最新テキスタイル工学II, 繊維社, 2014/9/26, 231-267 分担執筆

〔産業財産権〕

出願状況(計2件)

名称:生地検索システム及び生地検索プログラム
 発明者:高寺政行、吉田 蘭、キムキョンオク、宮武恵子
 権利者:信州大学、共立女子学園
 種類:特許
 番号:特願 2015 - 132274
 出願年月日:平成 27 年 7 月 1 日
 国内外の別: 国内

名称:布地の視覚的薄さ・厚さ判断の自動計測装置
 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:特願 2015-035538
 出願年月日:平成 27 年 7 月 1 日
 国内外の別: 国内

〔その他〕

ホームページ等

「文部科学省科学研究費補助金 グローバル・テキスタイル&モードビジネスにかんする技術的経営的研究」
<http://gtmbgtmb.sakura.ne.jp/>

6. 研究組織

(1)研究代表者

高寺 政行 (TAKATERA, Masayuki)
 信州大学・学術研究院繊維学系・教授
 研究者番号: 1 0 1 6 3 2 2 1

(2)研究分担者

大谷 毅 (OTANI, Tsuyoshi)
 信州大学・繊維学部・特任教授
 研究者番号: 0 0 0 9 2 8 6 7

森川 英明 (MORIKAWA, Hideaki)
 信州大学・学術研究院繊維学系・教授
 研究者番号: 1 0 2 3 0 1 0 3

乾 滋 (INUI, Shigeru)
 信州大学・学術研究院繊維学系・教授
 研究者番号: 1 0 3 5 6 4 9 6

南澤 孝太 (MINAMIZAWA, Kouta)
 慶應義塾大学・メディアデザイン研究科・准教授
 研究者番号: 1 0 5 8 5 6 2 3

佐藤 哲也 (SATO, Tetsuya)
 京都工芸繊維大学・繊維学系・教授
 研究者番号: 2 0 2 5 2 5 4 6

鋤柄 佐千子 (SUKIGARA, Sachiko)
 京都工芸繊維大学・繊維学系・教授
 研究者番号: 3 0 2 1 6 3 0 3

大塚 美智子 (OTSUKA, Michiko)
 日本女子大学・家政学部・教授
 研究者番号: 3 0 2 3 3 1 8 3

金 キョンオク (KIM, KyoungOk)
 信州大学・学術研究院繊維学系・助教
 研究者番号: 3 0 7 2 4 8 8 5
 (平成 26 年度 平成 28 年度)

宮武 恵子 (MIYATAKE, Keiko)
 共立女子大学・家政学部・教授
 研究者番号: 4 0 3 9 0 1 2 4

松村 嘉之 (MATSUMURA, Yoshiyuki)
 信州大学・学術研究院繊維学系・准教授
 研究者番号: 5 0 3 6 2 1 0 8
 (平成 26 年度 平成 28 年度)

鈴木 明 (SUZUKI, Akira)

杉野服飾大学・服飾学部・教授
研究者番号：60349149
(平成24年度まで連携研究者)

韓 載香 (HAN, Jaehyang)
北海道大学・経済学研究科・准教授
研究者番号：60396827

柳田 佳子 (YANAGIDA, Yoshiko)
文化学園大学・服装学部・准教授
研究者番号：60409323

古川 貴雄 (FURUKAWA, Takao)
共立女子大学・家政学部・教授
研究者番号：70262699
(平成26年度 平成28年度)

石川 智治 (ISHIKAWA, Tomoharu)
宇都宮大学・工学研究科・准教授
研究者番号：90343186

西松 豊典 (NISHIMATSU, Toyonori)
信州大学・学術研究院繊維学系・教授
研究者番号：40252069
(平成26年度から連携研究者)

矢野 海児 (YANO, Kaiji)
杉野服飾大学・服飾学部・教授
研究者番号：40349147
(平成26年度から研究協力者)

松本 陽一 (MATSUMOTO, Yoichi)
信州大学・繊維学部・教授
研究者番号：50021176
(平成25年度から研究協力者)

往住 彰文 (TOKOSUMI, Akifumi)
東京工業大学・社会理工学研究科・教授
研究者番号：50125332
(平成24年度)

(3)連携研究者

濱田 州博 (HAMADA, Kunihiro)
信州大学・学術研究院繊維学系・教授
研究者番号：30208582
(平成24年度 平成26年度)

上條 正義 (KAMIJO, Masayoshi)
信州大学・学術研究院繊維学系・教授
研究者番号：70224665

金井 博幸 (KANAI, Hiroyuki)
信州大学・学術研究院繊維学系・准教授
研究者番号：60362109

坂口 明男 (SAKAGUCHI, Akio)

信州大学・学術研究院繊維学系・助教
研究者番号：40205729

森川 陽 (MORIKAWA, Akira)
文化学園大学・服装学部・教授
研究者番号：00016396
(平成24年度 平成25年度)

池田 和子 (IKEDA, Kazuko)
文化学園大学・服装学部・教授
研究者番号：40202882
(平成24年度 平成26年度)

鈴木 美和子 (SUZUKI, Miwako)
杉野服飾大学・服飾学部・教授
研究者番号：10171258

北折 貴子 (KITAORI, Takako)
杉野服飾大学・服飾学部・教授
研究者番号：40175930

鄭 永娥 (CHUNG, Youngah)
文化学園大学・服装学部・助教
研究者番号：0043176

藤本 隆宏 (FUJIMOTO, Takahiro)
東京大学・経済学研究科・教授
研究者番号：90229047

正田 康博 (SHODA, Yasuhiro)
文化学園大学・服装学部・教授
研究者番号：40409321
(平成24年度 平成25年度)

山村 貴敬 (YAMAMURA, Takahiro)
文化ファッション大学院大学・ファッション
ビジネス研究科・教授
研究者番号：40440440

高橋 正人 (TAKAHASHI, Masato)
信州大学・学術研究院繊維学系・准教授
研究者番号：20188056

中嶋 正之 (NAKAJIMA, Masyuki)
東京工業大学・情報理工学研究科・教授
研究者番号：60092566
(平成24年度)

太田 健一 (OHTA, Kenichi)
武庫川女子大学・生活環境学部・教授
研究者番号：20254451

堀場 洋輔 (HORIBA, Yosuke)
信州大学・学術研究院繊維学系・准教授
研究者番号：00345761