

運動量計と衣服加速度センサを用いた服装による心理状態変化の評価

Assessment of clothes-induced changes in the psychological state using an activity monitor and accelerometry of clothing

桐井 優実[†] 原田 史子[†] 島川 博光[†]
Yumi Kirii Fumiko Harada Hiromitsu Shimakawa

1. はじめに

近年、メンタルヘルスの悪化は生産性の低下にもつながる問題としてとらえられている [1]。また化粧心理学によれば、服装や化粧などによって外観を変えることでうつ病患者や痴呆性患者の情動を活性化したり、精神的な障害を持つ人々の病状を回復したりすることができる [2]。本研究では生活の質を向上させるために、気分を上げる衣服の推薦システムの実現を目指す。本稿では運動量計と加速度センサを用いて、着装時の感情状態を推定する手法を提案する。

2. 肯定的感情をもたらす衣服推薦システムの必要性

2.1 衣服による感情の変化

文献 [3]によれば、人間の感情は衣服によって左右される。服装を変えることによって前向きな感情を想起させることもできる。一般的に自身の外見を変えることはヒトの心理状態に大きな影響を及ぼす [4]。

また、文献 [5]によれば人はセルフエスティームが高いほど幸福感を感じ、主体性をもって人生をおくることができると分かっている。セルフエスティームとは一般に自尊感情と呼ばれるものと同義であり、自己肯定感と関係が深い。

さらに、人が身に着けたいと思う衣服は目的によって異なるため、ある衣服によって引き起こされる感情は活動コンテキストによっても左右されると考えられる。例えば正式な発表の場に自分だけがカジュアルな装いで行ってしまったときのセルフエスティームや活動意欲は、周りと同じフォーマルな服装で発表に挑んだ時よりも低くなることなどが考えられる。

以上をふまえると、活動コンテキストに応じて適切な衣服を推薦することで、人間の感情を肯定的に変化させ、活動意欲とセルフエスティームを向上させられるといえる。

2.2 衣服の推薦システム

既存の衣服推薦システムには、ユーザに状況を入力させ、その入力に概念辞書を用いて適した衣服を推薦する目的指向衣服推薦システム [6]やユーザの行動履歴や興味をもとに衣服のコーディネイトを推薦するシステム [7]などが存在する。しかしこれらのシステムはユーザの入力によるラベリングをもとに推薦するものが多数であり、センサデータに基づいた推薦は行っていない。これらは主観に基づいた分析を主とするものであり、セルフエスティームや活動意欲との関連を統計的に見つけだすことは困難である。また、これらのシステムはセルフエスティームや活動意欲を向上させる服装を推薦することは目標としていない。

[†] 立命館大学 情報理工学部

College of Information Science and Engineering,
Ritsumeikan University

本研究では、着装者の生活の質および生産性を高めるために、センサデータに基づいて肯定的な感情をもたらす衣服を推薦することを目指す。そのために、衣服着装時のセルフエスティームと活動意欲を推定する機械学習モデルの作成を目指す。

3. センサデータを使った着装感情推定モデルの作成

3.1 活動量計と加速度センサによる着装感情推定

セルフエスティームと活動意欲を推定する機械学習モデル作成と、このモデルの衣服推薦システムへの適用を図 1 に示す。

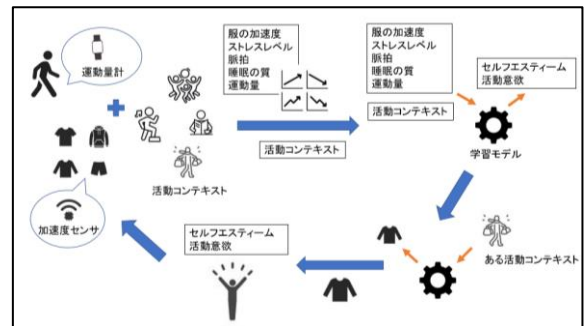


図 1

モデル作成では、ユーザが日常においてその日着る衣服を選び、その衣服を着た状態で、ある一つの活動コンテキストに従事することを想定する。ユーザは、侵襲性の低い腕時計型の運動量計を装着する。また衣服の裾に加速度センサを装着する。その日の活動コンテキストに対する運動量計と加速度センサのデータを取得する。取得したデータとその活動コンテキストを特徴量、活動意欲とセルフエスティームを出力とするモデルを学習する。それによって、活動コンテキストから、活動意欲とセルフエスティームが高くなるような衣服を推薦することができる。例えば人前で発表する必要のある時は、この学習モデルを使うことで活動意欲とセルフエスティームが高くなる服を選ぶことができる。

3.2 活動意欲とセルフエスティーム

本学習モデルでは活動意欲とセルフエスティームを目的の出力とする。ここで活動意欲とセルフエスティームの測定について説明する。

本手法における活動意欲は、多面的感情状態尺度 [3]とやる気スコア [8]に基づくものとする。多面的感情状態尺度は服装に特化した感情状態の尺度である。人間の感情は衣服によって左右されるものでありこの尺度を用いることで服装によって生起する多面的感情状態を定量的に得ることができる。本手法は服装によって気分を向上させることを目的とするため、ポジティブな感情に関する肯定的感

情用語の中でクラスタ分けされた「はつらつとした」「安らいだ」「うきうきした」などの 20 項目を使用する。

やる気スコアは自発性の低下や感情障害に関する尺度として活用される。参考文献 [8]における被験者は脳卒中を経験したのち、症状がある程度安定した患者であるが、本手法では活動意欲を図るための指標の一つとして参考にする。

本手法におけるセルフエスティームはローゼンバーク自尊感情尺度 [9]で測定する。これは自己肯定感の程度を測定するための 10 項目からなる尺度である。この尺度を日本語版にしたものの妥当性は Rosenberg 自尊感情尺度の信頼性および妥当性の検討 [10]にて保証されている。活動意欲とセルフエスティームはいずれも多値分類となる。

本手法では衣服によって活動意欲およびセルフエスティームに変化が生じることを客観的なセンサデータ分析から証明する。

3.3 モデル作成のための特徴量

図 1 に示す通り、本手法では服の裾の加速度、ストレスレベル、脈拍、睡眠の質、歩数や運動強度などから算出される運動量、そして活動コンテキストを説明変数とする。服の加速度は、加速度センサを服の裾などに装着することで侵襲性のない範囲で取得できるようにする。ストレスレベル、脈拍、睡眠の質、運動量は市販の運動量計を用いて取得する。これらのセンサデータを時系列データとして扱う。

活動コンテキストについては趣味と義務の間に比例尺度を設け、多値分類する。分類は被験者または実験者の主観で行い、ある活動コンテキストが趣味すなわち自身が意欲的に取り組みたいことに近いものであるのか、必要にせまられて取り組む義務に近いものであるのかを判断する。趣味に近い活動であるほど活動意欲・セルフエスティームはより高くなると考えられる。

活動意欲やセルフエスティームの高さによって特徴量は次のように変化すると考えられる。例として、大学で一般的な講義を受講している際の学生の運動量は低くなる。興味のある分野の講義であるときとないときでは授業の聞き方に差が生じるため、運動量や脈拍にも違いがみられるかもしれない。また大学で運動サークルや音楽サークルなどの活動を行う際の運動量は講義中に比べて大きくなるのが予想される。セルフエスティームが低い場合は趣味に近い活動であると考えられるサークル活動中もストレスレベルが高く脈拍に異常がみられる状況が続く可能性がある。

3.4 モデルの学習

本手法では各入力および出力を以下のように設定する。 $x(t)$ などのように t に依存することが表記されているベクトルは時系列データであることを表している。

$x(t)$: セルフエスティーム, 活動意欲
 v : 活動コンテキスト
 $a(t)$: 服の加速度
 $b(t)$: ストレスレベル
 $c(t)$: 脈拍
 $d(t)$: 睡眠の質
 $e(t)$: 運動量

これらの変数に基づいて、セルフエスティームと活動意欲は時々刻々と変化すると考え、時刻 t におけるそれらの値を求めるモデル式を次のように定義する。

$$x(t+1) = v + f[x(t), a(t), b(t), c(t), d(t), e(t)]$$

セルフエスティーム、活動意欲を活動コンテキストとセンサデータから取得する。最終的には活動コンテキスト v からセルフエスティーム、活動意欲 x が高い状態になる衣服を推薦することを目指す。関数 f については AR モデルなどの時系列モデルの中から適したものを見つける。AR モデルを用いる場合の関数 f は次のように定義できる。

$$P x(t) + Q a(t) + R b(t) + S c(t) + T d(t) + U e(t)$$

4. おわりに

本手法ではセンサデータから、セルフエスティーム、活動意欲を推定し、これらが高い状態になる衣服を推薦する。センサデータは被験者の行動を妨げない、活動量計や加速度センサによって取得する。これによって活動意欲を向上させ、このシステムを QOL の高い生活をおくる一助とすることを目指す。

参考文献

- [1] 経済産業省 2016, 企業の「健康経営」ガイドブック～連携・協働による健康づくりのススメ～ (改訂第 1 版), (2021)
- [2] 浜治世, 浅井泉;資生堂ビューティサイエンス研究所編, 化粧品心理学, フレグランスジャーナル社, 346 (1993)
- [3] 西藤 栄子, 中川 早苗, 藤原 康晴, 服装によって生起する多面的感情状態尺度の作成, 繊維機械学会誌, 48 巻, 4 号, p.T105-T112 (1995)
- [4] Hajo Adam, Adam D. Galinsky, Encllothed cognition, Journal of Experimental Social Psychology, Volume 48, Issue 4, Pages 918-925, (2012)
- [5] 中間 玲子, 自尊感情と心理的健康との関連再考, 教育心理学研究, 61 巻, 4 号, p. 374-386, (2013)
- [6] 小林幹門, 見並史彬, 伊藤孝行, 東条敏, 概念辞書を用いたユーザの状況を想定した目的指向衣服推薦システムの実装, 全国大会講演論文集, (コンピュータと人間社会), p.641-642 (2008)
- [7] 森本泰貴, 藤本典幸, 萩原兼一, ベイジアンネットワークモデルを用いた衣服コーディネート推薦システムの開発, 情報処理学会研究報告数理モデル化と問題解決 (MPS), 2008(126 (2008-MPS-072)), p.177-180 (2008)
- [8] 岡田 和悟, 小林 祥泰, 青木 耕, 須山 信夫, 山口 修平, やる気スコアを用いた脳卒中後の意欲低下の評価, 20 巻, 3 号, p. 318-323 (1998)
- [9] Rosenberg, M., Society and the adolescent self-image, Princeton, NJ: Princeton University Press (1965)
- [10] 内田智宏, 上埜高志, Rosenberg 自尊感情尺度の信頼性および妥当性の検討: Mimura & Griffiths 訳の日本語版を用いて, 東北大学大学院教育学研究科研究年報, 第 58 集・第 2 号 (2010)
- [11] 中川 早苗, 被服心理学へのいざない, 日本衣服学会誌, 54 巻, 2 号, p. 69-74 (2010-2011)