

気持ちの共有を支援するウェアラブルパブリックディスプレイのシールプロトタイプ

西村 優里^{1,a)} 小林 稔^{2,b)}

受付日 2019年4月8日, 採録日 2019年10月3日

概要: 人と人のコミュニケーションでは, コミュニケーションを円滑に行うために, 相手の気持ちや状況の理解が重要となる場面があるが, ときとして相手の気持ちを判断することが困難な場合もある. 本論文では, ウェアラブルパブリックディスプレイに自分の気持ちを提示することで, 同じ空間で生活する人々との気持ちの共有を支援する手法を実現することを目的に, そのプロトタイプとして, 気分を表すキャラクターのイラストが印刷されたシールを制作した. そして, 大学の研究室内で学生にシールを身につけながら生活してもらった実験を実施した. その結果, 身につけているシールの内容が, 気持ちを理解するための手がかりとなったことや, コミュニケーション開始時の話しかけやすさに影響を与えたことが分かった. また, 身につけていたシールが学生同士のコミュニケーションのきっかけとなったことが確認された.

キーワード: コミュニケーション支援

Sticker Prototype of a Wearable Public Display to Share Feelings

YURI NISHIMURA^{1,a)} MINORU KOBAYASHI^{2,b)}

Received: April 8, 2019, Accepted: October 3, 2019

Abstract: To ensure smooth communication, it is often important to understand other people's feelings. However, understanding their feelings is not always easy just from observing their behavior. This study aims to realize a wearable public display which displays the wearer's feelings to support the sharing of feelings among people in the same place. As a prototype of the wearable public display, we created stickers on which were printed a picture of a character expressing a mood, and we experimented with the usage of the stickers by having students wear the stickers while they were in a university laboratory. The results showed that the information shown by the sticker provided the people with a clue to understanding others' feelings, and affected the impression of the wearer and the ease of talking to the person. We also observed that the stickers worn by the students triggered conversation by providing something to talk about.

Keywords: supporting communication

1. はじめに

職場や研究室, 家庭の共有空間などで, 毎日同じ人々と

一緒に生活するという場面がある. その場に集まる人が同じでも, それぞれの人の気分や状況は日々異なる. 元気な日もあれば元気がない日もあり, 余裕があるときもあればないときもある. そのため, 自分の状況を考慮してほしいと思うことや, 円滑なコミュニケーションのために他者の状況を知りたいと思うことがある. 人の気持ちは, 発話内容だけでなく表情や視線, 身体動作などにも現れるため, 相手の気持ちを知りたいときにはそれらを観察して推測することを試みるが, ときとして相手の気持ちを判断することが困難な場合もある.

そこで本研究では, 気持ちの共有を支援するシステムを

¹ 明治大学大学院先端数理科学研究科先端メディアサイエンス専攻 Program in Frontier Media Science, Graduate School of Advanced Mathematical Sciences, Meiji University, Nakano, Tokyo 164-8525, Japan

² 明治大学総合数理学部先端メディアサイエンス学科 Department of Frontier Media Science, School of Interdisciplinary Mathematical Sciences, Meiji University, Nakano, Tokyo 164-8525, Japan

a) yuri.nishimura@koblab.org

b) minoru@acm.org

構築することを目的とする。本論文における気持ちの共有とは、次の2点を満たすことを指す。

- ・ 自分が伝えたい気持ちを他者に知ってもらえることができること
- ・ 他者が伝えたい気持ちを知ることができること

以上の考えから、我々は気持ちの共有を支援するシステムとして、気持ちを提示するウェアラブルパブリックディスプレイについて検討した。ウェアラブルパブリックディスプレイとは、他者に向けて情報提示する着用可能なディスプレイのことである [1], [2]。ウェアラブルパブリックディスプレイに自分の気持ちを提示する手法を用いて気持ちの共有を支援するシステムを構築するにあたり、システムの設計要件など検討すべきことは多くあるが、本研究ではまず、気持ちを提示するウェアラブルパブリックディスプレイを身につけることが同じ空間で生活する他者とのコミュニケーションにもたらす効果について確認することを目的とする。気持ちを提示するウェアラブルパブリックディスプレイを身につけることの効果を確認するために、ウェアラブルパブリックディスプレイを常時装着する実験を計画したが、ユーザの活動を妨害しないためには、装着する負担が少なく、提示する情報を切り替える操作が容易なプロトタイプを使用することが求められると考えた。そのため本研究では、電子デバイスではなく紙製のシールをウェアラブルパブリックディスプレイのプロトタイプとして用いることとし、気分を表すキャラクターのイラストが印刷されたシールを制作した。そして、大学の研究室内で学生にシールを身につけながら生活してもらった実験を実施した。その結果、身につけているシールの内容が、気持ちを理解するための手がかりとなったことや、コミュニケーション開始時の話しかけやすさに影響を与えたことが分かった。また、身につけていたシールが学生同士のコミュニケーションのきっかけとなったことが確認された。

本論文は、以下の章で構成される。2章では、関連研究をあげる。3章では、プロトタイプとして制作したシールについて述べる。4章では、プロトタイプを用いた実験の概要と結果について示す。5章では、実験結果に基づき、提案手法の有効性について検討する。6章は、本論文のまとめである。

2. 関連研究

2.1 気持ちの共有を支援するシステム

遠隔地にいる友人や同じコミュニティのメンバと自身の状況や気持ちを共有するシステムについての研究が報告されている。Churchらが提案したMobiMood [3]は、友人同士のグループで気分を共有するためのモバイルソーシャルアプリケーションである。Huangらが提案したEmotion Map [4]は、時間や場所、アクティビティ情報とともに感情を記録することができるモバイルソーシャルアプリケー

ションである。大脇らが提案したASK-a [5]は、グループ活動において物理的に離れた場所にいるメンバの様子や状況を知ること支援するシステムである。グループのメンバに対して予定や状況に関して質問する電子メール送信し、各ユーザの回答を共有大画面に表示する。これらの研究では、提案システムを利用して状況や気持ちを共有することがコミュニケーションを促進させること [3] や自身の感情に関する認識を向上させること [4]、アウェアネスを向上させること [3], [4], [5] を明らかにしている。

また、同じ空間にいる人々の感情や気分を共有するシステムについての研究も報告されている。湯村らが提案したPICALA [6]は、照明の色を用いてプレゼンテーション聴講者の感情を表現するシステムである。ユーザがPCやスマートフォンのボタンをクリックして感情を入力すると、プレゼンテーションのスライドが投影されているスクリーン付近に設置した照明の色が変わる。Gallacherらが提案したMoodSqueezer [7]は、ワークスペースに遊び心を与え、同僚間のコミュニケーションを促進するためのシステムである。オフィス内の公共空間にタンジブルな気分入力装置として6色のボールが設置されており、気分にあった色のボールを握ると公共空間の床のLEDライトやWeb上のビジュアライゼーションが変化する。Stanglらが提案したMoodcasting [8]は、家庭での気分の共有と相互理解を支援するシステムである。Moodcastingでは、ワイヤレスマイクを用いて気分を示す口頭表現を取得し、家庭内のパブリックな空間に配置されたディスプレイや壁にかけられるリーフベースの光インターフェイスを用いて可視化する。これらの研究では、人々が滞在する空間に設置した照明やパブリックディスプレイを用いて感情や気分を可視化する手法について、システムの実装およびユーザテストを通じて得られた知見を報告している。

2.2 対面コミュニケーションを支援する情報提示手法

表情や身振り手振りなどの身体表現は、人が感情や心理状態を伝達するうえで重要な手段であるが、表情形成が苦手であるといった理由や他のタスクによって手足がふさがるなどの理由によって思いどおりの表現ができない場合がある。そこで、ボディーランゲージによる表現を拡張するデバイスが提案されている。Vujicらが提案したMoodLens [9]は、感情を表す情報を付加することによって対面コミュニケーションにおける感情表現を支援するウェアラブルデバイスである。MoodLensはメガネ型のデバイスであり、レンズの端に表情を示すアイコンを提示することで、疾患により顔の筋肉をコントロールすることができない人の感情表現を支援する。Huangらが提案したOrecchio [10]は、耳介を変形させることのできるウェアラブルデバイスである。耳を動かすことで伝えることができる感情状態を探求し、耳を使って既存の身体表現を拡張す

ることを試みている。また、身体へのライティングやプロジェクションなどの手法を用いて視覚情報を付与することで人間の身体による表現を拡張し、実世界におけるコミュニケーションを支援する研究が報告されている。Zhaoらが提案したHalo[11]は、着用者の顔に光を当てるウェアラブルな照明装置である。着用者の顔の周りに円状に配置されたLEDライトを用いて、さまざまな色や角度の光を顔に当てることで着用者の表情の印象を変えることができる。辻田らが提案したBrightFace[12]は、顔にハートや涙、怒りマークなどのアイコンをプロジェクションすることで表情を拡張するシステムである。この研究では、メールやチャットなどでのアイコンを用いた感情伝達方法を対面会話に応用することで、表情による感情表現が苦手な人のコミュニケーションを支援することを目的としている。これらの研究では、人間の身体による感情表現を拡張するシステムの設計指針について、システムの実装およびユーザテストを通じて得られた知見を報告している。しかし、これらの研究にはユーザの気持ちをシステムが認識する手法の提案は含まれておらず、生体信号センシングなどの組合せが検討されている。

生体信号データを可視化することによって対面コミュニケーションを支援する方法を提案した研究もある。Howellらは、生体信号データをコミュニケーションの手がかりとして活用することを提案し、皮膚コンダクタンスの値に応じて模様の色が変化する衣類であるHintを実装した[13]。Liuらは、対人コミュニケーションにおいて生体信号データ活用するために、脳波データを可視化する方法について検討した[14]。この研究の実験では、同じ脳波データを6種類の方法で可視化し、可視化方法によって与える印象の違いを明らかにした。これらの研究で提案された生体信号データを可視化する手法には、リアルタイムに情報を提示できるという利点があるが、他者に知られたくない気持ちを知られてしまうことを警戒されるという課題もある。

2.3 気持ちを提示するウェアラブルパブリックディスプレイ

著者らはこれまで、同じ空間で生活する人同士が互いの気持ちを共有することを支援するために、ウェアラブルパブリックディスプレイを用いた気持ちの共有手法の研究について取り組んできた[15], [16], [17]。2.1節で述べたように、先行研究では、遠隔地にいる友人や同じコミュニティのメンバと気持ちを共有するシステムについての研究が報告されている。著者らは同じ空間にいる場合でも他者の気持ちを判断することが困難な場面がある点に着目し、同じ空間で生活する人々との気持ちの共有を支援する手法の実現を目的とした研究に取り組んできた。先行研究では、同じ空間で生活する人々と気持ちを共有する手法として、空間に設置した照明やパブリックディスプレイを用いて感情

や気分を可視化する手法も提案されてきたが、著者らは対面コミュニケーションにおいて個人の気持ちを共有しやすい情報提示方法としてウェアラブルパブリックディスプレイに気持ちを表す情報を提示する手法を提案し、プロトタイプとして制作したシールを用いた実験を通じて提案手法の効果について検討した[15], [16]。また、2.2節で述べたように、生体信号データを可視化することによって対面コミュニケーションを支援する方法を提案した先行研究もあるが、生体信号データを可視化する手法には、リアルタイムに情報を提示できるという利点がある一方で、他者に知られたくない気持ちを知られてしまうことを警戒されるという課題もある。著者らは、リアルタイム性よりもユーザの意思によって情報開示が行われることを重視し、ユーザ自身が選択した気持ちをウェアラブルパブリックディスプレイに提示する方法を実現するためシステムの設計指針について検討した[17]。本論文では、ウェアラブルパブリックディスプレイのプロトタイプとして制作したシールを用いて実施した実験と、その結果に基づいた気持ちを提示するディスプレイを身につけることがもたらす効果についての考察を報告する。

3. ウェアラブルパブリックディスプレイのシールプロトタイプ

本研究では、気持ちを提示するウェアラブルパブリックディスプレイを身につけることの効果を確認するために、紙製のシールを用いてウェアラブルパブリックディスプレイのプロトタイプを制作した(図1)。シールの形は円であり、その直径は60mmである。

シールに印刷する内容は、先行研究の知見を参考に検討した。気持ちの共有の支援を目的とした先行研究では、他者と気持ちを共有するために、気持ちを色で表現する方法[3], [6], [7]や、イラストで表現する方法[4]などが用いられてきた。しかし、色で表現する場合はどの色がどの気持ちを表しているかという対応を覚える必要があり、これ



図1 実験で使ったシール

Fig. 1 Stickers used in the experiment.



図 2 シールに印刷したイラスト
Fig. 2 Illustrations on the stickers.

がユーザの負担になることが先行研究で課題とされていた [6] ため、本研究ではイラストを用いることとした。

キャラクターのイラストには、Desmet らが提案した Pick-A-Mood [18] のイラストを使用した。イラストを図 2 に示す。Pick-A-Mood はイラストを利用した気分の尺度であり、気分の報告や表現に使用することを目的として作られた。Pick-A-Mood に含まれるイラストが表現する気分の種類は、excited, cheerful, irritated, tense, relaxed, calm, bored, sad の 8 種類である。この 8 種類は、Russell が提案した感情の円環モデル [19] に基づき、快-不快と活性-不活性の 2 軸で表される 4 象限において各象限にあてはまる気分が 2 種類ずつとなるように定められた。快かつ活性にあてはまるのが excited と cheerful, 不快かつ活性にあてはまるのが irritated と tense, 快かつ不活性にあてはまるのが relaxed と calm, 不快かつ不活性にあてはまるのが bored と sad である。それぞれの気分を表現するキャラクターの種類は、男性、女性、ロボットの 3 種類である。

4. 実験

本研究では、プロトタイプとして制作したシールを用い



図 3 シールを選ぶ際の手順
Fig. 3 Procedure for putting a sticker.

て、気持ちを表す情報を提示することが同じ空間で生活する他者とのコミュニケーションにもたらす効果について確認するための実験を実施した。実験では、大学の研究室内で学生にシールを身につけながら生活してもらい、アンケートやインタビューを通じてシールを身につけながら生活したときに生じるコミュニケーションの例を確認した。本章では、実験の概要と手順および結果について述べる。

4.1 概要

実験には、著者らと同じ研究室に所属する 13 名の大学生および大学院生が参加した。参加者は、21 歳から 23 歳の男性 6 名、女性 7 名である。参加者がふだん研究活動を行う実験室に来室した際、実験室内で実験に参加してもらった。実験期間は期間は 5 日間である。

4.2 手順

実験では、参加者に対して、実験室入室時にシールを身につけてもらうように教示した。図 3 にシールを選ぶ際の手順を示す。まず、参加者は用意してあるシールの中から自分の気分を表すイラストが印刷されたものを選択する。なお、参加者にはそれぞれのイラストがどの気分を表す言葉と対応しているかは伝えず、イラストのみを見て選択してもらった。このとき、実際に感じている気分と同じ気分を表すシールを選択することを強制しなかった。したがって、参加者は実際に感じている気分とは異なる気分を示すシールを選択することができた。また、必要があれば複数のシールを選択することも可能であった。次に、参加者は自分の身体に選択したシールを貼る。このとき、シールを貼る位置は指定せず、任意の場所に貼ってもらった。最後に、参加者はタブレット端末を用いて氏名と選択したシールを記録する。

すべての手順を実行した後、参加者には実験室内でふだんどおり生活してもらった。実験室在室中に表現したい気分を変えなくなったら、シールを変更して構わないことも教示した。そして、実験室から退室する際には、身につけたシールを剥がし、退室したことをタブレット端末を用いて記録するように教示した。

加えて、実験期間中、毎日その日実験に参加した参加者に対してオンラインフォームの URL を送信し、シールを身につけながら生活して感じたことや気がついたことに関する情報の提供を依頼した。このフォームに対しては、任意で回答してもらった。

表 1 シールのイラストの種類に関する質問項目

Table 1 Questions about variations of the stickers.

質問 1	用意されているキャラクターの種類が 3 種類だったのは適切でしたか
質問 2	用意されている気分の種類が 8 種類だったのは適切でしたか
質問 3	自分の気分を表現するのに適したイラストがないと感じたことがありましたか

表 2 シールを身につけながらの生活に関する質問項目

Table 2 Questions about life wearing the sticker.

質問 4-1	身につけるシールを選ぶことは簡単であった
質問 4-2	シールを身につけるのには手間がかかった
質問 4-3	シールを身につけて生活することは楽しかった
質問 4-4	シールを身につけて生活することは恥ずかしかった
質問 4-5	生活の中で身につけているシールの内容を意識していた

実験期間終了後、参加者全員を対象にアンケートとインタビューを実施した。アンケートではまず、プロトタイプの使い勝手について把握するため、用意されたシールのイラストの種類に関する質問 (表 1) やシールを身につけながらの生活に関する質問 (表 2) に回答してもらった。質問 1 と質問 2 では、「多かった」、「適切だった」、「少なかった」の 3 つからあてはまるものを選択してもらった。質問 3 では、「はい」と「いいえ」の 2 つからあてはまるものを選択してもらった。質問 4 では、「非常にそう思う」から「まったくそう思わない」までの 7 段階で回答してもらった。また、シールを用いて気持ちを表す情報を提示することが同じ空間で生活する他者とのコミュニケーションにもたらす効果について確認するため、実験中の他の参加者とのコミュニケーションに関する質問 (表 3) に回答してもらった。参加者には、これらの項目に対して「はい」と「いいえ」の 2 つからあてはまるものを選択してもらった。最後に、質問 11 と質問 12 では、シールを身につけていたことが他の参加者とのコミュニケーションに与えた良い影響や悪い影響について自由記述で回答してもらった。インタビューでは、アンケートの回答やオンラインフォームに入力してもらった情報をもとに、より詳細な状況や実験に対する意見などについて聞いた。

4.3 結果

本節では、実験の結果として、シールを身につけながら生活したときに生じるコミュニケーションについてまとめる。なお、実験の結果はコミュニティの性質によって変化する可能性があり、今回の結果を一般化することはできないが、例として報告する。

表 3 実験中の他の参加者とのコミュニケーションに関する質問項目と回答

Table 3 Questions and answers about communications during wearing stickers.

番号	質問内容	はい	いいえ
質問 5	身につけているシールの内容が、他の実験参加者とのコミュニケーションの中で話題になったことはありませんでしたか	9	4
質問 6	シールを身につけていたことによって、自分の気分が他の実験参加者に伝わったと感じたことがありましたか	4	9
質問 7	シールを身につけていたことによって、他の実験参加者の気分がわかったと感じたことがありましたか	7	6
質問 8	シールによって他の実験参加者の気分が表現されていたことが、コミュニケーションをとる上で参考になったことはありませんでしたか	3	10
質問 9	自分が感じている気分にもっと近いイラストとは異なるイラストのシール選択し、身につけたことはありませんでしたか	5	8
質問 10	他の実験参加者が、実際に感じている気分とは異なる気分を表すシールを身につけていると思ったことがありましたか	1	12

表 4 各実験実施日の参加人数と使用されたシールの枚数

Table 4 Numbers of the participants and the stickers used on each day.

実験日	参加者数	使用されたシールの枚数
1	4	4
2	10	10
3	1	1
4	8	10
5	6	6

4.3.1 シールの使用状況

まず、実験を概観するため実験期間中のシールの使用状況について述べる。表 4 に、各実験実施日の参加人数と使用されたシールの枚数を示す。4 日目以外は、参加人数と使用されたシールの枚数が一致している。これは、参加者がその日シールを 1 枚のみ使用したことを示している。4 日目は、参加人数が 8 人であるのに対して、使用されたシールの枚数は 10 枚であった。これは、参加者 8 人のうち 2 人が 1

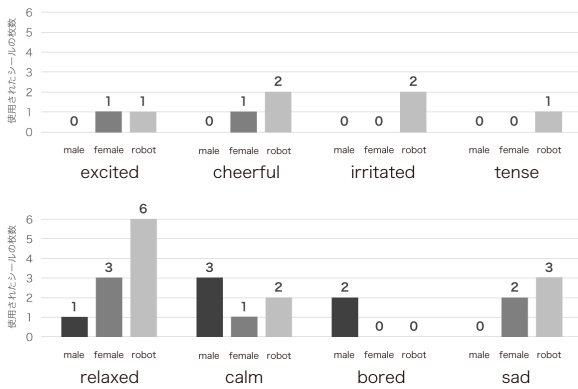


図 4 使用されたシールの枚数
Fig. 4 Number of stickers used.

日の途中で身につけるシールを変更したことを示している。図 4 では、シールが使用された枚数をイラストの種類ごとに示す。シールに印刷されたイラストが表す気分の種類は 8 種類あったが、それぞれの気分を表すイラストのシールが実験期間中に 1 回以上使用された。最も多く使用されたのは relaxed を表すイラストが印刷されたシールであった。

実験では、実際に感じている気分を表すシールを選ぶことを強制しなかったため、参加者は実際に感じている気分とは異なる気分を示すシールを選択することが可能であった。そのため、実際に感じている気分とは異なる気分を示すシールを選択した参加者がいたかを調査するための質問項目を設けた。該当する質問項目は質問 9 であり、回答結果は表 3 に示すとおりである。その結果、実際に感じている気分とは異なる気分を示すシールを選択した参加者は 5 名いたことが分かった。実際に感じている気分とは異なる気分を示すシールを選択した理由についてインタビューで尋ねたところ、「話しかけられたくないという意思表示」という回答や、「気分を上げるために明るいものをつけた」という回答、「落ち込んでいるシールをつけたときの周囲の人々からのリアクションが気になったから」という回答が得られた。また、前の日と同じシールを選ぶことをよくないと感じて異なるものを選んだ参加者や、自分の気分がどのイラストに該当するかわからないと感じた参加者もいた。

また、他の実験参加者が、実際に感じている気分とは異なる気分を示すシールを身につけていることに気がつくか調査するための質問項目を設けた。該当する質問項目は質問 10 であり、回答結果は表 3 に示すとおりである。その結果、他の実験参加者が実際に感じている気分とは異なる気分を示すシールを身につけていると感じた参加者は 1 名であり、相手の様子とシールの内容が明らかに異なっていると感じたことがあったというコメントが得られた。

4.3.2 気持ちの共有の支援に関する質問項目

アンケートでは、シールを用いて気持ちを提示すること

表 5 質問 11「イラストが描かれたシールを身につけていたことが、他の実験参加者とのコミュニケーションに良い影響を与えたと感じたことがあれば記述してください」に対する回答（原文のまま記載）

Table 5 Answers to Question 11.

- ・ 同じイラストを身につけている人とそのイラストに関して盛り上がった
- ・ シールを選んだ理由など、話のきっかけができました。
- ・ 同じ種類のシールを付けていたら、お互い話すきっかけになった
- ・ 楽しそうな女性のシールをつけていた時、「今日も楽しそうだね!」と言ってもらえたので、良い印象を与えることができたと感じた。
- ・ シールをつけた直後は、シールについて話すきっかけができるので、話の話題としていいと思った
- ・ 他の人がいまどんな気分なのかを知る機会はなかなかないので、新しさがありました。

が、同じ空間で生活する人同士の気持ちの共有を支援するかを調査するための質問項目を設けた。該当する質問項目は質問 6 と 7 である。回答結果は表 3 に示すとおりである。

実験では、参加者のうち 7 名が他の参加者の気分が分かったと感じたことがあった。他の参加者の気分が分かったと感じた参加者の 1 人は、オンラインフォームに「他の人が付けているシールを見て、その人が抱いている感情を何となく推し量ることができた。」とコメントした。このことから、シールによって提示された情報が他者の気持ちを推測する手がかりになることがあったと確認できた。一方で、インタビューで「テンションの上下は話さないとわからない」とコメントした参加者もいたことから、シールの情報だけでは他者の気持ちを理解することが難しいことも分かった。

4.3.3 コミュニケーションの支援に関する質問項目

アンケートでは、シールを用いて気持ちを提示することが、同じ空間で生活する人同士のコミュニケーションを助けるかを調査するための質問項目を設けた。該当する質問項目は質問 5 と 8 である。回答結果は表 3 に示すとおりである。また、イラストが描かれたシールを身につけることが、他の実験参加者とのコミュニケーションに与えるメリットとデメリットについて調査するための質問項目を設けた。該当する質問項目は質問 11 と 12 である。質問 11 と質問 12 の回答はそれぞれ表 5、表 6 に示す。

実験期間中、シールによって他の実験参加者の気分が表現されていたことが、コミュニケーションをとるうえで参考になったことがあった。インタビューで、「怒っている感じのシールをつけている人を見て、優しく接しようと思った」というコメントがあったことから、シールを用いて提

表 6 質問 12「イラストが描かれたシールを身につけていたことが、他の実験参加者とのコミュニケーションに悪い影響を与えたと感じたことがあれば記述してください」に対する回答（原文のまま記載）

Table 6 Answers to Question 12.

- ・ 無表情のシールを貼っていた人に、話しかけづらいと感じることがあった
- ・ 威圧的な(?)シールを身につけていたら、怖いと言われた。
- ・ 相手のシールが起きている表情のように見えるものだったとき、コミュニケーションを取ることを少し遠慮してしまうことがあった。

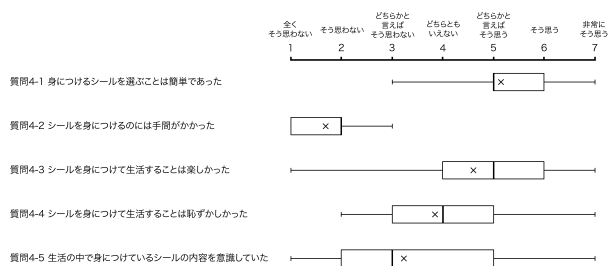


図 5 質問 4 の回答結果

Fig. 5 Results from Question 4.

示された情報を相手への接し方の参考にした参加者がいたことが分かった。また、「陽気なシールの人は、気分がいいとわかるので話しかけやすくなると思った」というコメントがあった。このことから、シールを用いて提示された情報によって相手がポジティブな気分であることを認識したときに、話しかけやすくなったと感じた参加者がいたと分かった。一方で、質問 12 の回答から、シールを用いて提示された情報によって相手がネガティブな気分であることを認識したときに、話しかけにくくなったと感じた参加者がいたことも分かった。さらに、質問 12 の回答から、シールが身につけた意図とは異なる意味で解釈され、誤解を招いたことがあったことも分かった。

身につけているシールの内容が、参加者間のコミュニケーションの中で話題になったこともあった。質問 11 の回答から、他者がシールを選んだ理由を聞くというコミュニケーションや、他者と同じシールを身につけていることについて話すというコミュニケーションが生まれたことが分かった。

4.3.4 シールを身につけながらの生活に関する評価

アンケートでは、シールを身につけながらの生活に関する質問項目を設けた。該当する質問項目は質問 4-1 から 4-5 である。回答結果は図 5 に示すとおりである。

「生活の中で身につけているシールの内容を意識していた」という項目について、「どちらかと言えばそう思う」、「そう思う」、「非常にそう思う」と回答した参加者に対し

て、シールを意識していたことが行動や考えの変化に影響を与えたことがあったかインタビューで尋ねた。その結果、「大変なときに明るいものをつけて元気を出そうとした」、「鏡で沈んでいるシールをつけている自分を見て、逆にテンションを上げようと思った」、「考え事をしているシールをつけていれば話しかけてこないだろうから話しかけにくいようにふるまってもいいと思った」という回答が得られた。

4.3.5 シールの種類に関する評価

アンケートでは、実験で用いたシールのバリエーションが適切だったか調査するための質問項目を設けた。該当する質問項目は質問 1 から 3 である。

質問 1 の「用意されているキャラクターの種類が 3 種類だったのは適切でしたか」という質問に「多かった」と回答した参加者に対して、その理由をインタビューで尋ねたところ、「ロボットしか使わなかったため」という回答が得られた。「少なかった」と回答した参加者に対して、他にどのようなキャラクターがあるとよかったか尋ねたところ、動物のキャラクターがあるとよかったという意見や、中性的なキャラクターがあるとよかったという意見、男性のキャラクターと女性のキャラクターがもう 1 種類ずつあるとよかったという意見などがあげられた。質問 2 の「用意されている気分の種類が 8 種類だったのは適切でしたか」という質問に対して、「多かった」と回答した参加者は 4 名、「少なかった」と回答した実験参加者は 4 名、「適切だった」と回答した参加者は 5 名であった。「多かった」と回答した参加者に対して、その理由をインタビューで尋ねたところ、「違いがわかりにくいものがあるため」という回答が得られた。「少なかった」と回答した参加者に対して、その理由をインタビューで尋ねたところ、「気分の度合いの異なるものがあるとよい」という回答や、「バリエーションが多い方がいい」という回答が得られた。

質問 3 の「自分の気分を表現するのに適したイラストがないと感じたことがありましたか」という質問に対して「はい」と回答した参加者は 8 名であった。この質問に「はい」と回答した参加者に対して、どのような気分を表現したかったときに適したイラストがないと感じたかについてインタビューで尋ねたところ、4 名の参加者が用意されていたイラストの中間など程度の異なる気分を表現するものをあげた。また、3 名の参加者が「お腹が空いた」や「眠い」、「忙しい」、「焦っている」、「疲れた」などの気分ではない状態を表すものをあげた。さらに、1 名の参加者が「気分を別のもので表現すること自体が難しい」と回答した。

5. 考察

本研究で実施した実験の結果をふまえて考察すべきことは次の 2 点である。

- ・ 気持ちを提示するディスプレイを身につけることがもたらす効果

- ・ システムを実際に使うための設計要件

本論文では主に前者について議論する。後者については、これまでの報告でも議論してきたが[16]、今後より力を入れて検討する。

5.1 他者の気持ちを理解するための手がかりを与える効果

4.3.2 項で示したように、実験の結果から、シールが他者の気持ちを推測する手がかりになっていたことが確認できた。我々は実験を実施するまで、ディスプレイに気持ちを表す情報を提示することは他者の気持ちを理解することにつながると考えていたが、実際には他者の気持ちを推測する際の手がかりを増やす役割をしていたと考えられる。このことから、気持ちを提示するディスプレイを身につけることが、円滑なコミュニケーションにつながる可能性があると考えられるが、気持ちを推測する手がかりとなったときの詳細な状況については明らかにできていない。また、ディスプレイに提示した内容が着用者の意図とは異なる印象を与え、誤解を招くこともあった。そのため、気持ちを推測するときの詳細な状況について、実際のコミュニケーションの様子を録画して分析を行うなどのより詳細な調査が必要である。さらに、ディスプレイにポジティブな気持ちが提示されているときに着用者自身の表情がネガティブである場合や、ディスプレイにネガティブな気持ちが提示されているときに着用者自身の表情がポジティブである場合もあるため、ディスプレイに提示されている情報と着用者自身の顔の表情が一致していない場合などについても調査する必要がある。

5.2 コミュニケーションの開始への影響

4.3.3 項で示したように、実験では、相手が身につけているシールの内容によって、話しかけやすいと感じたり、話しかけづらいと感じたりすることがあったと確認できた。このことから、ウェアラブルパブリックディスプレイに気持ちを表す情報を提示することは、コミュニケーションの開始時の話しかけやすさに影響を与える可能性があると考えられる。また、4.3.1 項で示したように、ネガティブなシールを身につけている人に対して話しかけづらいと感じる効果があることを想定して、話しかけられたくないときにネガティブなシールを身につけた人もいた。このことから、気持ちを提示するディスプレイを身につけることは間接的意思表示の手段としても活用できると考える。

5.3 コミュニケーションを促進する効果

4.3.3 項で示したように、実験では、シールがコミュニケーションのきっかけとなったことが確認できた。このことから、ウェアラブルパブリックディスプレイに気持ちを表す情報を提示することによって、コミュニケーションが促進される可能性があると考えられる。

実験では、シールを選んだ理由について気になったことや、同じシールを身につけていることに気がついたことが会話のきっかけとなった。コミュニケーションを促進するために、プロフィールや趣味の情報を提示することで話題を提供する方法があるが、プロフィールや趣味については既知の間柄の場合、この方法によってコミュニケーションを促進することは難しい。気持ちは日々変化するものであるため、気持ちを提示するディスプレイを身につけることによって、毎日顔を合わせる間柄であっても、コミュニケーションを促進することができる可能性がある。

6. おわりに

本論文では、気持ちの共有を支援する手法として、ウェアラブルパブリックディスプレイに自分の気持ちを提示する手法を提案した。プロトタイプとして、気分を表すキャラクターのイラストが印刷されたシールを制作し、学生に研究室内でシールを身につけながら生活してもらう実験を実施した。結果として、シールを身につけることによって提示された情報が、気持ちを理解するための手がかりとなったことが確認できた。また、シールは、観察者が着用者に対して感じる印象や話しかけやすさに影響を与えることが分かった。さらに、シールがコミュニケーションのきっかけとなることが確認された。そして、実験で得られた知見に基づき、今後より詳細に調査する必要がある項目について整理した。

謝辞 本研究はJSPS 科研費 JP18K11410 の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] Falk, J. and Björk, S.: The BubbleBadge: A Wearable Public Display, *CHI '99 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, CHI EA '99*, pp.318-319, ACM (online), DOI: 10.1145/632716.632909 (1999).
- [2] Laibowitz, M., Gips, J., AyIward, R., Pentland, A. and Paradiso, J.A.: A sensor network for social dynamics, *2006 5th International Conference on Information Processing in Sensor Networks*, pp.483-491 (online), DOI: 10.1145/1127777.1127851 (2006).
- [3] Church, K., Hoggan, E. and Oliver, N.: A Study of Mobile Mood Awareness and Communication Through MobiMood, *Proc. 6th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Extending Boundaries, NordiCHI '10*, pp.128-137, ACM (online), DOI: 10.1145/1868914.1868933 (2010).
- [4] Huang, Y., Tang, Y. and Wang, Y.: Emotion Map: A Location-based Mobile Social System for Improving Emotion Awareness and Regulation, *Proc. 18th ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work & Social Computing, CSCW '15*, pp.130-142, ACM (online), DOI: 10.1145/2675133.2675173 (2015).
- [5] 大脇佑平, 志築文太郎, 田中二郎: ユーザへの問いかけに基づく日常活動のアウェアネス支援システム, 第七回知識創造支援システム・シンポジウム予稿集, pp.73-80, 日本創造学会 (2010).

[6] 湯村 翼, リム勇仁, 丹 康雄: PICALA: プレゼンテーションにおける照明色による聴講者の感情共有システム, エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2015 論文集, Vol.2015, pp.18-24 (2015).

[7] Gallacher, S., O'Connor, J., Bird, J., Rogers, Y., Capra, L., Harrison, D. and Marshall, P.: Mood Squeezer: Lightning Up the Workplace Through Playful and Lightweight Interactions, *Proc. 18th ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work & Social Computing, CSCW '15*, pp.891-902, ACM (online), DOI: 10.1145/2675133.2675170 (2015).

[8] Stangl, A., Wepman, J. and White, D.: Moodcasting: Home As Shared Emotional Space, *CHI '12 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, CHI EA '12*, pp.1303-1308, ACM (online), DOI: 10.1145/2212776.2212444 (2012).

[9] Vujic, A., Starner, T. and Jackson, M.: MoodLens: Towards Improving Nonverbal Emotional Expression with an In-lens Fiber Optic Display, *Proc. 2016 ACM International Symposium on Wearable Computers, ISWC '16*, pp.36-39, ACM (online), DOI: 10.1145/2971763.2971798 (2016).

[10] Huang, D.-Y., Seyed, T., Li, L., Gong, J., Yao, Z., Jiao, Y., Chen, X.A. and Yang, X.-D.: Orecchio: Extending Body-Language Through Actuated Static and Dynamic Auricular Postures, *Proc. 31st Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology, UIST '18*, pp.697-710, ACM (online), DOI: 10.1145/3242587.3242629 (2018).

[11] Zhao, N. and Paradiso, J.A.: HALO: Wearable Lighting, *Adjunct Proc. 2015 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing and Proc. 2015 ACM International Symposium on Wearable Computers, UbiComp/ISWC '15 Adjunct*, pp.601-606, ACM (online), DOI: 10.1145/2800835.2801670 (2015).

[12] 辻田 眸, 暦本純一: BrightFace: プロジェクションによる表情拡張システム, 日本ソフトウェア科学会インタラクティブシステムとソフトウェアに関する研究会 (WISS2013) (2013).

[13] Howell, N., Devendorf, L., Tian, R.K., Vega Galvez, T., Gong, N.-W., Poupyrev, I., Paulos, E. and Ryokai, K.: Biosignals As Social Cues: Ambiguity and Emotional Interpretation in Social Displays of Skin Conductance, *Proc. 2016 ACM Conference on Designing Interactive Systems, DIS '16*, pp.865-870, ACM (online), DOI: 10.1145/2901790.2901850 (2016).

[14] Liu, F., Dabbish, L. and Kaufman, G.: Can Biosignals Be Expressive?: How Visualizations Affect Impression Formation from Shared Brain Activity, *Proc. ACM Hum.-Comput. Interact.*, Vol.1, pp.71:1-71:21, CSCW (online), DOI: 10.1145/3134706 (2017).

[15] 西村優里, 小林 稔: イラストを用いた気分の可視化による対面コミュニケーション支援手法の検討, 情報処理学会研究報告, Vol.2018-GN-104, No.9, pp.1-8 (2018).

[16] Nishimura, Y. and Kobayashi, M.: Consideration of a Method to Support Face-to-Face Communication Using Printed Stickers Featuring a Picture of a Character Expressing a Mood, *Collaboration Technologies and Social Computing, CollabTech 2018*, Egi, H., Yuizono, T., Baloian, N., Yoshino, T., Ichimura, S. and Rodrigues, A. (Eds.), pp.159-170, Springer International Publishing (2018).

[17] 西村優里, 齋藤耕太, 小林 稔: 気持ちの共有を支援するリアクション収集システムの提案, 情報処理学会研究報告, Vol.2019-GN-106, No.23, pp.1-6 (2019).

[18] Desmet, P.M.A., Vastenburg, M.H. and Romero, N.:

Mood measurement with Pick-A-Mood: Review of current methods and design of a pictorial self-report scale, *Journal of Design Research*, Vol.14, No.3, pp.241-279 (online), DOI: 10.1504/JDR.2016.079751 (2016).

[19] Russell, J.A.: A circumplex model of affect, *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol.39, pp.1161-1178 (1980).



西村 優里 (正会員)

2017年明治大学総合数理学部先端メディアサイエンス学科卒業。2019年同大学大学院先端数理科学研究科先端メディアサイエンス専攻博士前期課程修了。主にCSCW, ヒューマンインタフェースの研究に従事。



小林 稔 (正会員)

1988年慶應義塾大学理工学部計測工学科卒業。1990年同大学大学院修士課程修了。同年日本電信電話株式会社入社。1996年マサチューセッツ工科大学修士課程修了。2014年より明治大学総合数理学部先端メディアサイエンス学科教授。主にCSCW, ヒューマンインタフェースの研究に従事。博士(工学)。ACM, IEEE, 電子情報通信学会, 日本バーチャルリアリティ学会各会員。本会フェロー。