

動画鑑賞時における触覚デバイスを通じた感情の伝達に関する評価

山下, 藍香
九州大学芸術工学部芸術情報設計学科

渡邊, 淳司
NTTコミュニケーション科学基礎研究所

何, 昕霓
九州大学大学院芸術工学研究院

<https://hdl.handle.net/2324/7234047>

出版情報 : 研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI) . 202 (51), pp.1-5, 2023-03-06.
Information Processing Society of Japan

バージョン :

権利関係 : Notice for the use of this material The copyright of this material is retained by the Information Processing Society of Japan (IPSJ). This material is published on this web site with the agreement of the author (s) and the IPSJ. Please be complied with Copyright Law of Japan and the Code of Ethics of the IPSJ if any users wish to reproduce, make derivative work, distribute or make available to the public any part or whole thereof.



動画鑑賞時における触覚デバイスを通じた感情の伝達に関する評価

山下 藍香¹ 渡邊 淳司² 何 昕霓³

受付日 2023 年 2 月 13 日, 採録日 2023 年 2 月 13 日

概要: 私たちのコミュニケーションは視覚情報や身体との接触など非言語コミュニケーションが大きな役割を担っている。本研究では触覚を用いたコミュニケーションに着目し、触覚デバイスを用いた感情の伝達により新たな経験を得られるか、得られた場合にそれがどのような経験か、そして触覚デバイスはどのように感情を伝達するかを調査した。実験では、参加者は2つのソフトテニスボールをチューブで繋げることで空気伝達を可能にした触覚デバイスを用いて、1人が動画を鑑賞したときの感情をリアルタイムで共有し、もう1人がそれを受け取った。このとき、動画を見て感じた感情と触覚デバイスから伝わってきた感情や得られた新たな経験についてのアンケート調査を行った。これを元に感情の共有についてデータから得られた見解と参加者の感想を報告する。本研究は、より豊かなオンラインコミュニケーションに貢献できると考える。

キーワード: タッチコミュニケーション, 触覚デバイス, 物理的な相互作用

Evaluation of Emotional Transmission through Haptic Device during Video Viewing

YAMASHITA AIKA¹ WATANABE JUNJI²
HO HSIN-NI³

Received: February 13, 2023, Accepted: February 13, 2023

Abstract: Nonverbal communication such as visual information and physical interaction play an important role in our communication. In this study, we focused on communication through haptics, and investigated whether conveying emotions through the haptic device provides a new experience, if so, what kind of experience it is, and how the haptic device convey the emotion. In the experiment, participants used the haptic device that can convey air pressure by connecting two soft tennis balls with a tube. One participant shared emotions felt from the video, while the other participant received the emotions. We conducted questionnaire about the emotions felt from the video or received from the haptic device, and the new experiences they got. We report on the data and the participants' experiences. We think that this research can contribute to richer online communication.

Keywords: Touch communication, Haptic device, Physical interaction

1. はじめに

私たちのコミュニケーションにおいて言語コミュニケーションだけでなく、表情やジェスチャー、身体との接触など、

非言語コミュニケーションは重要な役割を担っている。例えば私たちは誰かを励ますために背中をさすったり、ハイタッチをすることで喜びを共有したりする。このような例から、今回私たちは非言語コミュニケーションの中でもこ

1. 九州大学 芸術工学部 芸術情報設計学科
〒815-8540 福岡県福岡市南区塩原 4-9-1
yamashita.aika.373@s.kyushu-u.ac.jp

2. NTT コミュニケーション科学基礎研究所
〒243-0198 神奈川県厚木市森の里若宮 3-1
3. 九州大学芸術工学研究院
〒815-8540 福岡市南区塩原 4-9-1

のような触覚によるコミュニケーションに着目した。触覚による感情の伝達に関する先行研究では、1人がもう1人の腕に直接触れて指示された感情を伝達することで、いくつかの感情についてチャンスレベル以上の確率で感情を伝えることができるわかっている[1]。また、いくつかの感情が手に直接触れることによって伝えることができるということは日本人を対象とした実験でも同様にわかっている[2]。これらは腕に直接触れた場合の感情の伝達であるが、私たちの生活で行われるコミュニケーションは電話など、直接触れ合える場面だけではない。この場面においても感情を伝えることができれば、私たちはより豊かなコミュニケーションを取ることができるだろう。そこで本研究では触覚デバイスを用いて感情を伝達できるかを検証するために実験を行った。また、私たちの日常生活において感情を伝えるための触覚デバイスの使用は十分に普及していないことから、触覚デバイスを用いた感情の伝達によって新たな気づきや経験が得られたかどうかについても調査した。感情の伝達の不可や新たな経験が得られるかを検証することで、今後のオンラインコミュニケーションにおいて、触覚デバイスを利用することに大きく貢献できると考える。

本実験では、参加者が2人1組のペアになり、触覚デバイスを用いて感情を伝達する実験を行った。実験中は表情などを見ることができないように仕切られた空間で行われた。

2. 実験手順

本実験は、参加者が2人1組のペアになり、送り手と受け手の役割分担をして行った。ペアのうち一方が動画鑑賞時に感じた感情について触覚デバイスを通して相手に伝達し、もう一方は動画を鑑賞せずに触覚デバイスからのみ情報を受け取った。本実験は九州大学大学院芸術工学研究院実験倫理委員会の許可のもとで行われた。

2.1 触覚デバイス

実験で用いた触覚デバイスについて説明する。本実験では、動画鑑賞中の触覚デバイスとして渡邊ら[3]の空気伝送触覚コミュニケーションデバイス(図1)を用いた。このデバイスは2つのソフトテニスボール(直径66mm)に穴を開け、穴にシリコンチューブ(内径1mm, 外径2mm, 長さ500mm)を挿して繋げることで作られている。テニスボールを押すと空気がテニスボール間を移動することができる。このデバイスを用いることにより、握りしめるなどの手の開閉運動や無意識な動きを相手に伝えることができると考えた。また、非常にシンプルな作りで言語や文化的背景、障がいの有無に影響を受けにくい作りとなっている。実験参加者はデバイスについての説明を受けたが、デバイスの握り方、使

い方については指定されなかった。



図1 空気伝送触覚コミュニケーションデバイス

Fig.1 Air-transmit haptic communication device.

2.2 動画コンテンツ

実験において参加者は動画を鑑賞した。この動画は the Open Library for Affective Videos (OpenLAV) という感情誘導を目的とした188本の動画からなる動画データベースから選択した[4]。OpenLAVの動画にはCC-BYライセンスがついており、各動画には実験から得られた感情価や覚醒度、感情レベルが付与されている。動画の選択の際には再生時間が長すぎない、もしくは短すぎないものと内容が刺激的すぎないものを最初に集めた。実験に用いた各動画の再生時間は45秒から5分6秒までであり、平均時間は2分22秒、標準誤差は36.3秒であった。その後、OpenLAVの感情価と覚醒度の値を元に動画を高感情価—高覚醒度、高感情価—低覚醒度、低感情価—低覚醒度、低感情価—高覚醒度の4つのエリアに分類し、この4つのエリアからそれぞれ2本ずつ動画を選択した。それによって選ばれた本試行用の動画番号は、VID_408, VID_715, VID_113, VID_704, VID_308, VID_620, VID_1001, VID_1002である。練習試行にはVID_721, VID_717が用いられた。これらの動画のうち、VID_408とVID_308は英語の理解力が感情に影響を及ぼすと考え、日本語の字幕をつけた。図4は本実験で用いた動画の感情価と覚醒度の値を表したグラフである。

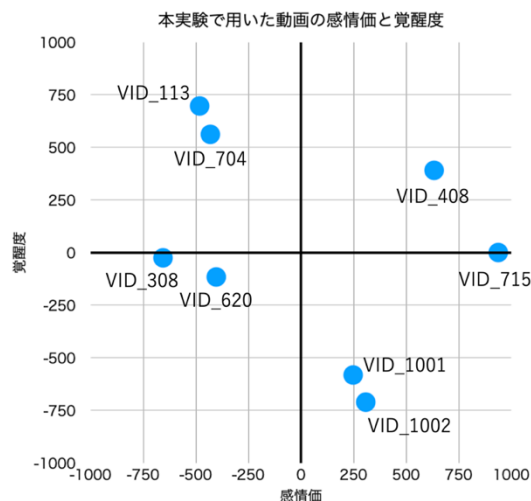


図2 本研究の本番試行で用いた動画の感情価（横軸）と覚醒度（縦軸）。これらの値はデータベース OpenLAV により各動画に与えられている。

Fig.2 The value of valence(x-axis) and arousal(y-axis) used in the experiment. These are given by the database, OpenLA

2.3 実験参加者

20 歳から 24 歳 ($M = 22$ 歳, $SD = 1$) の九州大学芸術工学部の日本人参加者 20 名 (10 組) で、男性 10 名、女性 10 名であった。参加者の手には怪我などの実験に支障が出る問題はないことが確認された。参加者全員がペアを作り、それぞれのペアは同性で構成された。

2.4 実験手順

実験参加者は不透明な白いパーテーションで仕切られた席に着席し、動画鑑賞に集中するため部屋を暗くした。ペアで互いに手元以外は見えず、デバイスを通してのみ意思疎通が可能であった(図3)。鑑賞する動画に関して、練習試行では、VID_717 を視聴し、本試行では 5 組 (男性 2 組、女性 3 組) が VID_408, VID_113, VID_308, VID_1001 を、それ以外の組 (男性 3 組、女性 2 組) が VID_715, VID_704, VID_620, VID_1002 を視聴した。

参加者はペアに対して 1 人ずつに送り手と受け手の役割を与えられた。受け手はアイマスクをつけ、動画の音が聞こえない状態であったためデバイスを通してのみ情報を得ることができた。送り手は動画を見たり、音を聞いたりできた。送り手が動画を見ている間はデバイスを通して感情を伝え、受け手はデバイスから情報を受け取った。各動画視聴後、送り手は動画を見て感じたことを THE SELF-ASSESSMENT MANIKIN (SAM) [5] で感情価 (図4) と覚醒度 (図5) を回答し、受け手はデバイスを通して受け取ったことについて SAM で感情価と覚醒度を回答した。本試行の最後には、相手とボールを通じて感情を送った、もしくは受け取ったことによって得られた場合には新たな経験や気づきを、それらを得られなかった場合における感想を回答した。



図3 実験の様子。送り手(写真右)はヘッドフォンをつけて動画を視聴し、受け手(写真左)はアイマスクをつけて触覚デバイスを通してのみコミュニケーションを行った。

Fig.3 Experiment setup. Encoder (person on the right) put handphones and watch videos, while decoder(person on the left) put eye mask and they communicate only through the haptic device.

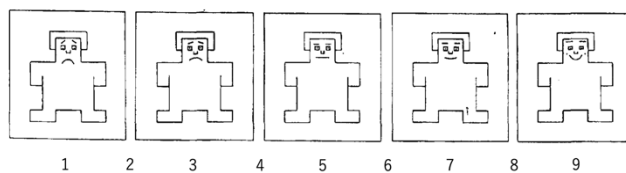


図4 感情価を表す SAM. 右にいくほどポジティブな感情を表し、左にいくほどネガティブな感情を表す

Fig.4 SAM of valence. The further to the right, the more pleasant, and the further to the left, the more unpleasant.

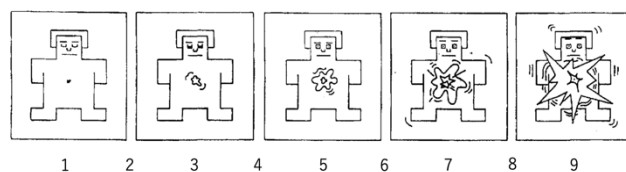


図5 覚醒度を表す SAM. 右に行くほど興奮している状態を表し、左にいくほど落ち着いた状態を表す

Fig.5 SAM of arousal. The further to the right, the more excited, and the further to the left, the more calm.

3. データ分析

触覚デバイスが感情を伝達することができたかどうかを評価するために、送り手が動画を見て感じた感情価、覚醒度のSAMの値と、受け手がデバイスから受け取った感情価、覚醒度のSAMの値について相関分析を行った。その結果、感情価については動画から感じた送り手の値とボールから受け取った受け手の値では有意な相関を示さなかった ($\text{pearson}'r = -0.231$, $p = 0.15$) (図6)。一方で、覚醒度に関しては動画から感じた送り手の値とボールから受け取った受け手の値では有意な正の相関が見られた ($\text{pearson}'r = 0.493$, $p = 0.001$) (図7)。

また、実験後に行ったアンケートでは、75%の参加者が触覚デバイスを通じた感情の伝達によって新たな経験や気づきを得ることができたと回答した。表2は参加者が得た具体的な新たな経験や気づき、表3は新たな経験や気づきを得ることができなかったと回答した参加者の実験を通して感じた感想である。

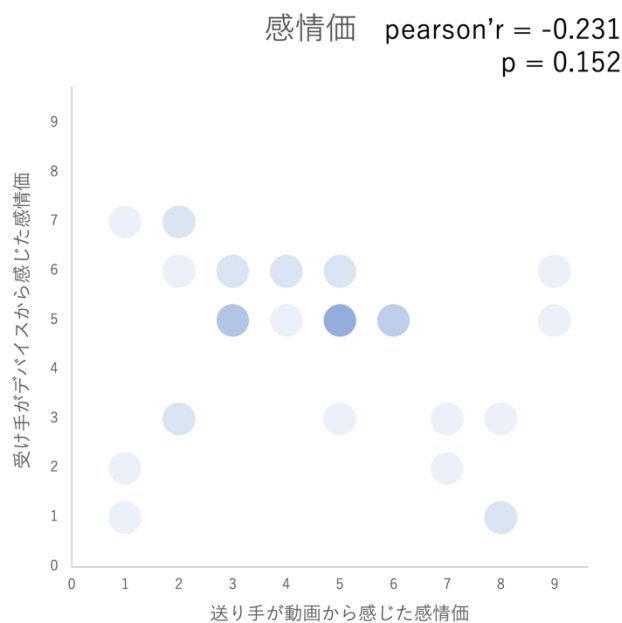


図6 送り手が動画を見て感じた感情価（横軸）と受け手がデバイスから感じた感情価（縦軸）の相関関係を表す。各点の濃さはデータの重なりを示し、濃いほどデータの重なりが多い。

Fig.6 The figure of the valence encoder felt from videos and decoder felt from the haptic device. The density of each point indicates the overlap of the data. The darker the density, the more data overlap.

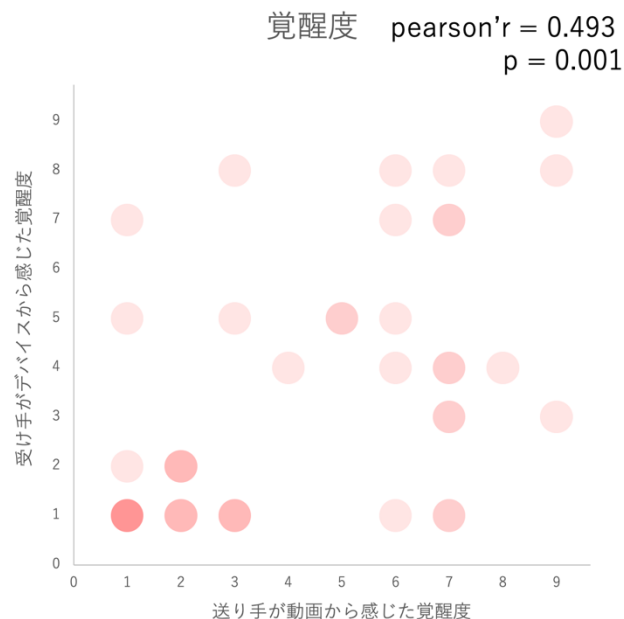


図7 送り手が動画を見て感じた覚醒度（横軸）と受け手がデバイスから感じた覚醒度（縦軸）の相関関係を表す。各点の濃さはデータの重なりを示し、濃いほどデータの重なりが多い。

Fig.7 The figure of the arousal encoder felt from videos and decoder felt from the haptic device. The density of each point indicates the overlap of the data. The darker the density, the more data overlap.

表2 実験を通して得られた新たな経験や気づき

Table.2 New experiences got through the experiment and comments

ボール越しに興奮度合いは伝わりやすいが、感情がネガティブなのかポジティブなのかは、判別する手がかりがつかめなかった。
興奮度は握る強さなどで伝えやすいが、快・不快を伝えるのは工夫が必要だと感じた。自分はボールを定期的に握るようにして、握る速さなどで快・不快を伝えるように努力した。
快不快どちらも同じ方法で送るので、プラスとマイナスどちらの感情で受け取られているのかなと思った。普段色々な方法で感情を伝えているのだなと思った。
相手は何も見えていないし聞かえていない分、どう伝わっているのか分からず、ボールの握り方で感情を伝えることの難しさを感じた。

表3 新たななを経験や気づきを得られなかったと回答した参加者の実験を通して感じた感想

Table.3 comments from participants didn't feel new experiences got through the experiment.

いつびっくりしたのかダイレクトに伝わってきたのが愉快でした。
ボールから何かが伝わるのは感じることができましたが、それがどの感情に結びつくのかまでは感じることができませんでした。
動きがわかって面白かった

4. 考察

本実験では感情の伝達においては、覚醒度のみが有意に正の相関があると分かった。このことから、送り手の興奮や鎮静の程度を空気伝送触感コミュニケーションデバイスを用いて伝達することができ、快・不快の程度については伝達が難しいことがわかった。デバイスによって伝達できる情報は手を握る強さとその握る頻度の2つである。受け手はボールの動く強さと頻度を覚醒度として受け取ったのではないかと考えられる。

(1)実験デザインの改善点

次に、実験デザインに関して改善すべき点が見つかった。

1つ目は触覚以外の感覚情報などを介したコミュニケーション以外で感情を伝える場合にどのように感情が伝わるのかを調査することである。触覚以外の感覚器官などを介したコミュニケーションと触覚デバイスを用いたコミュニケーションを比較することで、触覚デバイスを用いたコミュニケーションの特徴を多方面から見出すことができると考える。

2つ目の改善点としては、触覚デバイスによる意識的なコミュニケーションは多くの実験参加者にとって不慣れであった点である。触覚デバイスを用いることに違和感や戸惑いを感じた参加者もいたことから、触覚デバイスになれるための手順をさらに設けるなど工夫の余地がある。

3つ目の改善点としては、実験に用いた動画の選択についてである。練習に使用した動画は図2からわかるように感情価と覚醒度に偏りが見られた。より均等な値の動画を使用することで、データベースによる感情価と覚醒度の値の影響をより詳細に検討することができるのではないかと考える。また、映像ではなく音楽や写真から得た感情を伝えた場合に違いが生じるかどうかを研究することで新たな結果が得られる可能性がある。

(2)今後の展望

本研究では触覚デバイスを通して感情を伝えることができるかを検証した。実験は相手がそばにいる状態で行われたが、離れた場所でも使用できる触覚デバイスの開発に役立つと考える。本研究は、より豊かなオンラインコミュニケ

ーションに貢献できると考える。

5. 謝辞

研究を進めるに際して、参加者として快くご協力いただきました、九州大学芸術工学部の学生の皆様に対しまして、心より感謝申し上げます。

参考文献

- [1] M. J. Hertenstein, D. Keltner, B. App, B. A. Bulleit, and A. R. Jaskolka, "Touch communicates distinct emotions.," *Emotion*, vol. 6, no. 3, pp. 528–533, 2006, doi: 10.1037/1528-3542.6.3.528.
- [2] R. Oya and A. Tanaka, "Cross-cultural similarity and cultural specificity in the emotion perception from touch.," *Emotion*, Feb. 2022, doi: 10.1037/emo0001086.
- [3] Junji Watanabe, Kohei Ai, Tomofumi Yoshida, Kouki Kuwano, Kakagu Komazaki, and Akiko Hayashi, "空気伝送触感コミュニケーションを利用したスポーツ観戦の盛り上がり共有: WOW BALLとしての検討"
- [4] L. Israel, P. Paukner, L. Schiestel, K. Diepold, and F. D. Schönbrodt, "The OpenLAV video database for affect induction: Analyzing the uniformity of video stimuli effects," *PsyArXiv*, preprint, Sep. 2021. doi: 10.31234/osf.io/vhmbq.
- [5] M. M. Bradley and P. J. Lang, "Measuring emotion: The self-assessment manikin and the semantic differential," *J. Behav. Ther. Exp. Psychiatry*, vol. 25, no. 1, pp. 49–59, Mar. 1994, doi: 10.1016/0005-7916(94)90063-9.