

触覚デバイスによる感情変換の提案

—振動と温冷覚を用いた情報拡張の試み—

Proposal of Emotional Conversion by Tactile Device

—Attempt to Expand Information by Using Vibration and Thermal Sensation—

1W173103-8 西垣太一 指導教員 長幾朗

NISHIGAKI Taichi

Prof. CHOH Ikuro

概要：人間にとって情報を獲得する非常に効率的な手段として、現代のメディアは文字や画像、音楽などの視聴覚情報に限定され、それらに沿った表現技術が発展してきた。近年そのメディアに対し、身体性による体験の重要性が高まりつつある。人間の触覚に作用し、情報を伝える技術はハプティックとして様々な分野に応用されている。本研究はタブレット端末上の操作で振動と温冷覚による疑似心拍を発生させる触覚デバイスを提案し、その評価実験を行ったうえで、2種類の刺激を合わせた複合的な触刺激が与えられた際の情報拡張性及び、疑似心拍による感情モデルの構築について検証した。

キーワード：ハプティック、複合的な触刺激、感情モデル、情報拡張性

Keywords : Haptic, Complex Tactile Stimulus, Emotion Model, Information Extensibility

1. はじめに

インターネットの普及により我々はモノやヒトとの直接的な触れ合いで情報を獲得する機会が次第に少なくなっている。本提案は視聴覚によって構成されたメディアに、触覚による情報を付加することを目標としている。また、触覚研究の一定義であるハプティックの分野から、触覚による刺激を感情に変換し提示するデバイスを作成すること、そしてこれが触覚のコミュニケーションツールとして成立するのか、実験により確認を行うものである。

2. 触覚とは

皮膚は人体最大の器官の1つであり、人間の触覚は自身の皮膚を物体に接触させることで、温度や痛み、歪み、電気信号を様々な受容器を通して感じることができる。人間が認知する情報の内訳は視覚83%、聴覚11%に対し、触覚は1.5%[1]と割合で見ると非常に乏しい感覚のように思えるが、

触覚は我々の意思決定や心の在り方に直接作用する重要な感覚を担っている。

3. ハプティックデザイン

「触覚的な、触覚を喜ばせる」という意味で“HAPTIC”の言葉が広く知られるようになった。ハプティックデザインは身体情報学による触覚の物理的な観点以外に、心理学や社会学の人や社会の関係性といった知識が重視されるデザイン領域であり、「質感」、「実感」、「情感」をそれぞれ組み合わせながらモノ・コトのデザインを行っていく研究分野である[2]。プロダクトデザイン、HCI、VRなど様々な方面からハプティック技術を使用したアイデアが多く発表されている中で、複数の触刺激を同時に提示する研究は未だあまり多くない。人間には別々の感覚が時として共鳴することで相互作用的な働きをすることがある。そのクロスモーダルな感覚を触覚に導入し、その効力について探ることが今後のハプティックデザインにおける課題といえるだろう。

4. 振動と温冷覚の触覚デバイスの提案

我々とメディアを頻繁に接触させるタブレット端末をベースに触覚デバイスツールを提案した。振動と温冷覚により各感情の疑似心拍を設定し、被検者による評価実験を行うことで、(1)複合的な触刺激の有用性。(2)Russellの感情円環モデル[3]を基に作成した、振動と温冷覚により構成された感情モデルが成立するのか。(3)実験で用いた触覚デバイスが現在のメディアに付加された場合、有効なものであるかについて検証を行った。



図1 プロトタイプ使用の様子 (西垣, 2021)

5. プロトタイプによる実験

提案した触覚デバイスは Wi-Fi モジュールを CPU とし、タブレット端末上の操作により振動モータの振動とペルチェ素子による温度変化がタブレットを持つ手を伝って感じる機構としている。被検者は8つのボタンにより構成された端末上の操作画面をアトランダムに押下することで提示される振動と温冷覚により表現された疑似心拍から、「喜び」、「悲しみ」、「期待」、「驚き」、「信頼」、「嫌悪」、「飽き」、「恐れ」の8つの感情を推定する作業を行い、実験で設定した感情モデルとの整合性を比較した。またプロトタイプと同様の刺激が与えられると仮定した際の被検者自身が思う各感情の最適値を、振動と温冷覚ごとに6段階評価で記入してもらった。最後に、実験における振動モータとペルチェ素子による触刺激がそれぞれ単一で与えられたときと、複合的に与えられたときの情報伝達に差があるかについて比較を行った。また視聴覚情報が付加された状態で同様の刺激が与えられた場合の受ける印象について5段階評価

で回答してもらい、メディアへの応用性について検証した。

6. 実験結果

実験により、一部感情の正答率が高かったものの、被検者ごとの回答のバラつきが大きく、想定した感情モデルと完全には一致しないとの結果が出た。しかし、温冷覚による刺激に対し、被験者はポジティブさ/ネガティブさといった印象を受け、回答を行ったとの意見が多く、ペルチェ素子による温度変化の高い情報伝達性が確認できた。また振動と温冷覚による刺激を単一で表示されるよりも同時に表示したときの方がより明確に情報を判断しやすく、さらに触覚デバイスに画像やテキストといったメディア情報が付加された場合、より強い印象を受けるとした回答が9割を超えており、複合的な触刺激の有用性及び現代メディアへの応用性が示された。

7. 結論

触覚デバイスによるメディアへの応用性が確認できたが、性別、人種、国籍、言語、宗教、経験など様々な要素から構成される感情を触刺激として伝える際には、世間一般における感情モデルの作成ではなく、各個人における感情を測定したうえでのその人に特化した感情モデルを形成し、触覚デバイスを通し適切な刺激を出力する必要があることが分かった。今後個人から感情を心拍と温冷覚に変換する方法の確立が重要となる。さらに本研究は視覚障害者などに対する高い情報拡張性をもたらす可能性があり、他の研究分野への一助としていきたい。

参考文献

- [1] 教育機器編集委員会編. 産業教育機器システム便覧. 日科技連出版社, 1972, p. 4.
- [2] 仲谷正史・寛泰明・三原聡一郎・南澤孝多. 触覚入門-はじめて世界に触れるときのように-. 朝日出版社, 2016, pp. 180-197.
- [3] Russell, J. A (1980) "A circumplex model of affect" *Journal of Personality and Social Psychology*, 39(6).