

既存のゲームシステムを温冷覚での情動変化で支援するシステムの開発

牛尾 大翔^{1,a)} 水口 充¹

概要: 先行研究では身体的な変化の知覚が情動となるというソマティック説に基づいた温度提示による情動の変化の可能性について提案した。本稿では、温度提示を可能としたコントローラーを作成し、既存のゲームの動きを認識して状況に応じて温度提示を行うシステムを実装したので報告する。

1. はじめに

コンピュータを利用したエンタテインメント作品は常日頃、進化してきている。その中でも音や映像、振動などで主に視覚や聴覚に対して情報提示を行い、情動を引き出す例が多い。例えば、PlayStation4 ゲームコントローラーのDUALSHOCK4などは振動を利用しており、またゲームコンテンツ自体も音や映像による情報提示でユーザーの情動を促している。

しかし人間にはほかにも様々な感覚があり、このような感覚にも情報提示を行う試みは多数研究が進んでいる。その一種として、温度提示がある。温度提示に関する研究は多数進んでいる。例えば、前田らの研究ではウェアラブルな温冷覚多点提示システムである TherModule の基礎検討が行われており、温冷覚の特徴を利用し、それによって高い没入感や感情変化を与えて感覚を拡張する体験を提供しようとする試みがある [1]。

本研究でも、情動制御の手法として温冷覚、温度提示に注目する。温度提示を可能としたコントローラーを作成し、既存のゲームの動きを認識して状況に応じて温度提示を行うシステムを実装した。

2. アプローチ

2.1 温度による情動に変化についての先行研究

身体変化による情動の変化については、ジェームズとランゲを伝統に持つソマティック説を紹介する。

ソマティック説は、情動は身体的変化を基礎にするといった考え方である。この考え方は、悲しいという情動から泣くという身体的な変化につながるのではなく、泣くと

いう身体的な変化から悲しいという情動に変化するのではないかと考える説である [2]。この説より、外的な温度提示による身体的な変化によって情動が変化するのではないかと私は考えている。

この説より、外的な温度提示による身体的な変化によって情動が変化すると考えた。先行研究では温度提示によって興奮感などの情動の変化が可能か検討した [3]。

2.2 温度提示の先行研究

情報提示の手法として、温度提示は現在様々に提案されている。

例えば、Ragozin らはペルチェ素子を使用した温度フィードバック装置を開発し、VR ホラー体験における温度による恐怖心の増幅に関してを調べている [4]。

また、前田らの研究ではウェアラブルな温冷覚多点提示システムである TherModule の基礎検討が行われており、温冷覚の特徴を利用し、高い没入感や感情変化を与えて感覚を拡張する体験を提供しようとしている [1]。

これらの研究ではそれぞれ、新しい温度提示のデバイスとそれに対応したコンテンツを開発、実験を行うことで有用性などを確認している。

2.3 提案手法

温度提示について、先行研究では独自のコンテンツを作成して効果を検証していた。

それに対し、本研究では既存のコンテンツに温度提示機能を付与するシステムを構築することでコンテンツに更なる情動の変化をもたらすことが可能なのか、温度提示の汎用性を検証するためのシステムを開発する。

¹ 京都産業大学大学院先端情報学研究所

^{a)} i2086024@cc.kyoto-su.ac.jp

3. 実装

3.1 システムの概要

本研究では既存のゲームの情報提示に新たに温度提示を追加する方法として、画面上の変化する値に対し、その変化を読み取って温度提示も変化させるといった方法で行う。

今回の実装では対象のゲームの制限時間を変化する値として読み取り、その変化で温度提示を行う方法で実装を行った。

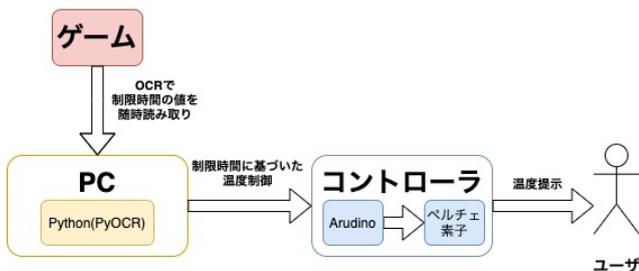


図 1 システムの概要図

3.2 ハードウェア

本研究では温度提示装置として容易に取り扱いが可能であること、温度を自在に変化させることができることが求められる。よって、本研究では熱電素子の一つであり、軽量かつ温冷どちらも出力可能なペルチェ素子を温度提示装置として採用した。ペルチェ素子の制御は Arudino UNO で行い、ソフトウェア側とのシリアル通信によって温度制御ができるようにした。

また、本研究ではコンテンツの操作にコントローラーである PlayStation4 ゲームコントローラーの DUALSHOCK4 を用いる。

ペルチェ素子はコントローラー持ち手に張り付けるような形で使用し、そうすることで持ち手に対し温度提示を行うようにする。



図 2 コントローラーにペルチェ素子を貼り付けた図

3.3 ソフトウェア

本研究では既存のゲームの制限時間を読み取り、その値に応じて温度提示を変化させる。今回は値の読み取りに Python で OCR エンジンを利用可能にするモジュールの PyOCR と OCR エンジンの Tesseract を用いる。

実装したソフトウェアでは、起動後にコンテンツの制限時間が表示されている部分を画面の座標で指定する。その後、その部分の読み取りができなくなるまでプログラムは値を読み取り続ける。読み取った値はシリアル通信によって Arudino に送られ、Arudino 側でその値に応じてペルチェ素子の温度を変化させる。

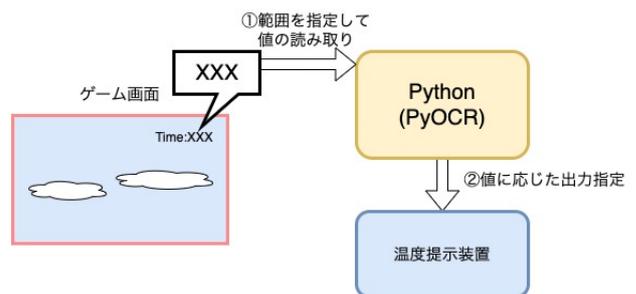


図 3 ソフトウェアの動作図

4. まとめ

本研究では温度提示を可能としたコントローラーを作成し、既存のゲームの動きを認識して状況に応じて温度提示を行うシステムを実装した。

今後はこのシステムを使い、評価実験等を行うことで温度提示の有効性等を検証していきたいと思う。

謝辞 本研究は JSPS 科研費 18K11608 の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] Tomosuke Maeda and Tetsuo Kurahashi. Thermodule: Wearable and modular thermal feedback system based on a wireless platform. In *Proceedings of the 10th Augmented Human International Conference 2019, AH2019*, New York, NY, USA, 2019. Association for Computing Machinery.
- [2] 太田紘史. 身体知覚はいつ感情になるのか?—視覚意識と情動意識の中間レベル説に対する疑問—. 京都大学文学部哲学研究室紀要: Prospectus, Vol. 12, , 2 2010.
- [3] 牛尾大翔, 水口充. 温度提示による情動制御手法の提案. エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2020 論文集, No. 2020, pp. 99–102, aug 2020.
- [4] Kirill Ragozin, George Chernyshov, Dingding Zheng, Danny Hynds, Jianing Zhao, Kouta Minamizawa, and Kai Kunze. Sophroneo: Fear not. a vr horror game with thermal feedback and physiological signal loop. In *ACM SIGGRAPH 2020 Immersive Pavilion*, SIGGRAPH '20, New York, NY, USA, 2020. Association for Computing Machinery.