

Facialaction: 表情をパラメータにしたインタラクションの提案とその応用

丹羽将康^{†1} 渡邊恵太^{†1}

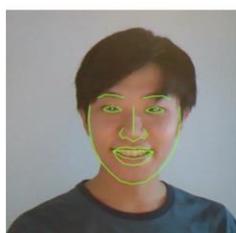
顔検出や表情認識技術の普及に伴い、表情を用いて操作するゲームが登場している。たとえば、指示に合わせて表情をつくるゲームがあるが、離散的な操作に留まっている。本研究では、表情の強さをパラメータにゲームや画面操作に適用したインタラクション、Faicalactionを提案する。本稿では、Faicalactionを用いた操作手法とコンテンツを例示し、本手法について考察する。

1. はじめに

顔検出や表情認識技術の普及に伴い、表情を用いて操作を行うゲームが登場している。例えば、シェイプアップを目的とした『小顔っくま』[1]や眉毛を動かしてキャラクターを操作する『Rainbow』[2]がある。Raquel Breejon Robinsonらは呼吸と表情の同期を入力としてボートを操作するゲーム"In the same boat"を提案[3]している。In the same boatはキーボード操作と身体的操作とで比較実験を行い、キーボード操作の場合は直感的でゲームスコアが上がり、身体的操作の場合には楽しさ、親密度が上がったことを報告している。

ゲーム以外にも表情によるインタラクションは提案されている。Fukuokaらは身体機能を拡張するために表情で2本のロボットアームを操作するFaceDriveを提案[4]している。

これらの表情による入力手法は、特定の表情の有無で離散的な操作に限定されている。本研究では表情の強さをを用いた連続的な操作でのインタラクション、Faicalactionを提案する(図1)。



入力値

幸福 : 0.54

図1 Facialactionのイメージ

2. Facialaction

Facialactionは、プレイヤーの表情の強さを数値化し、その数値に基づき操作やゲームを行うインタラクション手法である。操作に用いる表情はエクマンらが提案した6つの人間の基本の感情[3]「恐怖」「嫌悪」「怒り」「幸福」「驚き」

「悲しみ」を表す表情の中からどの表情を操作に割り当てるかを前もってコンテンツ設計者もしくはプレイヤーが決めておく。カメラから入力したプレイヤーの動画像からclmtrackr[6]を使用して顔パーツの位置情報に基づくパラメータを取得し、感情認識を行う。clmtrackrはThe MUCT Face Database[7]を利用し、Saragihらにより提案された手法[8]に基づいて実装されたJavaScriptライブラリである。取得した表情とその強さを連続量の一次元入力として捉え、操作に反映する。表情例と数値の関係性を図2に示す。

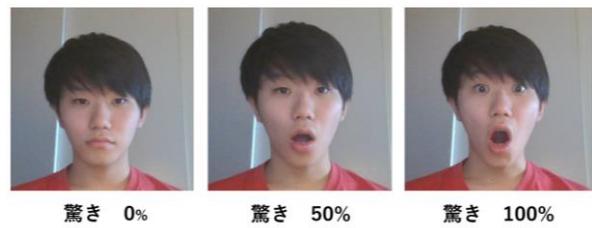


図2 表情例と数値の関係性

2.1 コンテンツ試作と設計

提案手法の検証基盤としてFacialactionを適用した「障害物ゲーム」を実装した。「障害物ゲーム」はJavaScriptライブラリであるp5.jsで実装をした。操作する表情は「恐怖」「嫌悪」「怒り」「幸福」(図3)「驚き」(図4)「悲しみ」の中からプレイヤーが選択することができる。Facialactionでは、感情認識により認識可能な最も強い表情がプレイヤーの表現可能な表情と異なる場合を想定し、プレイ前にプレイヤーが表現可能な最大の表情が100%の表情となるようにキャリブレーションを行う。

障害物ゲームでは表情の強さが自機の高さと対応している。画面下部が表情度0%で画面上部が表情度100%であり、表情度が高くなるにつれて自機の位置が高くなる。画面右から障害物がランダムに現れ、左向きに移動する。自機が障害物に衝突すると障害物の進行方向に自機が押し出される。自機が左側の画面の端に到達した時にゲームオーバーとなる。尚、ゲームにクリア条件は存在せず、ゲームオーバーした際に通過した障害物の数をscoreとして表示する。実際に障害物ゲームを行っている様子を図5に示す。

^{†1} 明治大学
Meiji University

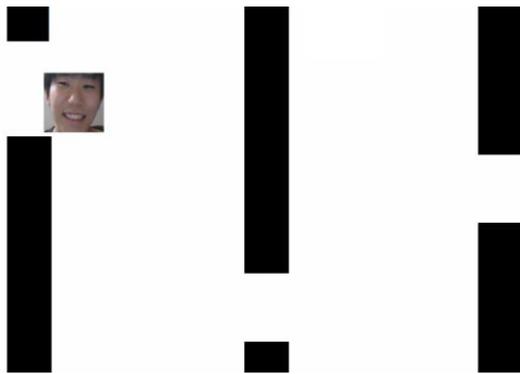


図3 Facialaction を適用した障害物ゲームの画面
(幸福の表情で操作)

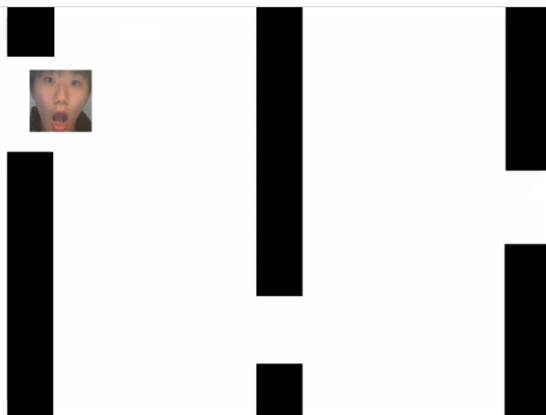


図4 Facialaction を適用した障害物ゲームの画面
(驚きの表情で操作)

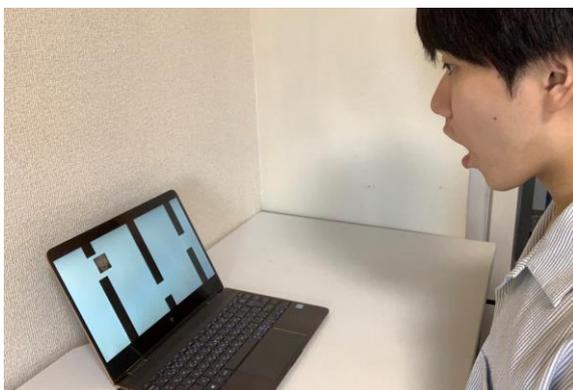


図5 実際に障害物ゲームを行っている様子

2.2 実装と試用

操作性の詳細な評価は今後の課題とするが、実装した「障害物ゲーム」を体験した際の所感を報告する。操作が十分に可能であると感じた表情は「幸福」と「驚き」の表情のみであり、それ以外の「怒り」「恐怖」「嫌悪」「悲しみ」の表情では思い通りに自機を操作することができなかった。操作することができた2表情の中では幸福の表情での操作がより容易であった。操作可能であると感じた表情であっても思い通りに操作できるまでに一定時間の練習が必要で

あった。操作をする場合に「表情の強さを0%に近づけるためには無表情に近づけるよりも別の表情に近づけた方が操作を行いやすい」というコツが存在することが分かった。

2.3 考察

「幸福」の表情が最も操作しやすい理由は、日常生活において写真の被写体になる場合などに意図して笑顔の表情を作ることが多く、表情自体の慣れによる可能性がある。驚きの表情は、日常生活で意図して行うことは少ないが、口と目を大きく開ける動作が比較的容易である可能性がある。今回の試用では「悲しみ」「恐怖」「怒り」「嫌悪」の表情で操作することは困難であった。これらの表情はネガティブであり、日常生活では、意図的に表現していくというより理性的に隠し抑える働きがある可能性がある。その結果、意図的にこれらの表情を理解し表出、制御することが困難である可能性がある。一方で演劇や映画などの俳優には表情の制御性が高い者もいるため、一般の人でも練習によって多様な表情を制御できるようになる可能性がある。

Facialaction では、制御のしやすい「幸福」や「驚き」だけでなく、「悲しみ」などの制御が難しい表情も時々利用することによって、ゲームでの利用ではエンタテインメント性を高めることもできるだろう。

3. Facialaction の応用

Facialaction によるゲームへの応用例および画面操作例を紹介する。

3.1 ゲームへの応用

この章ではパラメータの使用法の異なる2つのゲームへの操作応用例を紹介する。

(応用1) ゴルフゲームのショットの強さの操作

ゴルフゲームとはレジャースポーツのゴルフを模倣したゲームである。ゲームの流れを以下で説明する。

1. プレイヤーはコースにおいてクラブで静止したボールを打ち、ホールにいかにか少ない打数で入れられるかを競う。
2. ゴルフクラブ選択を表情の種類で選択し、ショットの強さを表情の強さによって調節する。その他のパラメータ(ショットの向きなど)はキーボードなどの従来の操作手法で行うことを想定している。
3. ホールにボールを入れた場合はそれまでの打数をスコアとして記録する。
4. 決められたコース数を終えた後の合計スコアを競う。

表情での操作の不確実性がゲーム性につながると考える。ゴルフクラブを選択する際に一番表情の強さの高い表情に対応しているゴルフクラブを選択するという選択方法を想定している。



図6 ゴルフゲームのイメージ画像

(応用2) だるまさんがころんだ風ゲームでの前進操作

だるまさんがころんだ風ゲームは子供遊びの一種である「だるまさんがころんだ」を模倣した複数人で行う対戦ゲームである。ゲームの流れを以下で説明する。

1. ゲーム画面内に鬼プログラムを用意し、その他の参加者を離れた位置に一直列に配置する。プレイヤーはある参加キャラクターを操作する。
2. 鬼は基点を向き、「だるまさんが転んだ」と言ってから参加キャラクターのほうを見る。参加キャラクターは鬼が振り向くまでの間に鬼に近づき、振り向くと同時に静止する、これを繰り返す。
3. 静止できなかった参加キャラクターは鬼に見つかり、初期位置からもう一度やり直す。
4. 最初に鬼に到達した参加キャラクターの勝利となる。プレイヤーは参加キャラクターが進む速さを Facialaction を適用した操作によって調節する。表情の強さ 100% で最高の速度となり、0% で静止状態となる。鬼プログラムが「だるまさんがころんだ」と言い終わる間際には静止するために速度を遅くする対策が必要である。操作する表情を幸福の表情に設定し、鬼が振り向いている間にプレイヤーが笑うような演出を加えることで、笑いを堪える要素をゲームに加えることができる。

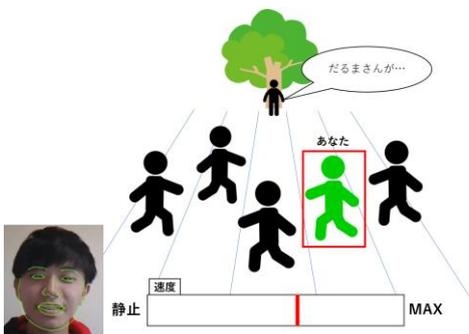


図7 だるまさんがころんだ風ゲームのイメージ画像

3.2 画面操作への応用

ここでは、一次元入力で操作可能である2つの画面操作例について紹介する。

(応用3) 画面スクロール

マウスホイールやトラックパッドによって行われる Web

ページのスクロール操作に Facialaction を適用することが可能であるとする。画面スクロールは2種類の表情によって上下を操作し、表情の強さによってスクロールスピードを調節する。手の不自由な方が補助なしでスクロール操作をしたい場合に有効であるとする。

(応用4) 画面の拡大・縮小

ピンチ操作やコマンド操作で行われる画像や Web ページの拡大・縮小の操作に Facialaction を適用することが可能である。拡大・縮小に2種類の表情を割り当て、その変化速度を表情の強さで調整する。特に画像の編集時のように拡大・縮小を頻繁に行う場面では、拡大・縮小のタスクを表情に割り当てることで手の動作を他の操作に充てることができ、効率化を図ることが可能である。

4. まとめ

本稿では、表情の強さをパラメータにゲームや画面操作に適用したインタラクション、Facialaction を提案した。提案手法を検証するために Facialaction を適用した障害物ゲームを実装した。その結果表情によって操作性が異なることが明らかになった。また、この手法を用いたゲーム操作と画面操作への応用について例を紹介した。

今後は、Facialaction のそれぞれの表情での操作性について評価実験を行い、本手法を検証する。また、表情で操作を行うことによる、プレイヤーの楽しさ、それを見ている人がどのように感じるのかの心理的な効果の検証を行うことも検討している。

参考文献

- 1) 『小顔つくま』, Masaki Nagaishi (スマートフォンアプリ).
- 2) 『Rainbrow』, Nathan Gitter (スマートフォンアプリ).
- 3) Raquel Breejon Robinson, Elizabeth Reid, James Collin Fey et al: Designing and Evaluating 'In the Same Boat', A Game of Embodied Synchronization for Enhancing Social Play, CHI 2020 pp, 1-14(2020).
- 4) Masaaki Fukuoka, Adrien Verhulst, Fumihiko Nakamura: FaceDrive: Facial Expression Driven Operation to Control Virtual Supernumerary Robotic Arms, ICAT-EGVE 2019 pp, 17-24(2019).
- 5) エクマン, P., フリーゼン, W., V., 工藤力 訳: 表情分析入門 — 表情に隠された意味をさぐる, 誠信書房, (1987).
- 6) Clmtrackr, <http://auduno.github.io/clmtrackr/docs/reference.html>.
- 7) The MUCT Face Database, <http://www.milbo.org/muct/>.
- 8) Saragih, J., M, Lucey, S, and Cohn, J, F: Face Alignment through Subspace Constrained Mean-Shifts, IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV), (2009).