

# 変顔表情による「笑わせあい」を考慮した オンラインゲームの提案

丹羽 将康<sup>†1</sup> 正井 克俊<sup>†2,†1</sup> 杉本麻樹<sup>†1</sup>

**概要：**リモート環境では対面するよりも表情やボディランゲージなどの非言語による情報が伝わりにくい。そのため、円滑なコミュニケーションが難しく、信頼関係を築きにくいという問題点がある。そこで本研究では、非言語情報の表情の中でも変顔に着目し、変顔表情での笑わせあいによってコミュニケーションを促進するオンラインゲームを設計した。変顔表情を表出して顔を大きく動かすこと、それを見て笑うことをゲーム設計に組み込むことでゲーム参加者の緊張状態の緩和、親密度の向上に繋がると考えた。プレイヤーは相手が思わず笑ってしまう表情をコマンドとしてプログラムに学習させ、その表情を表出することでゲーム操作を行う。本稿では、システム設計と試用結果について述べる。

## 1. はじめに

私たち人間は集団の中で暮らす社会的存在であり、絶えず他者との関係において成立している。また、コミュニケーションを行うことで人間関係を構築、維持している。しかし、2020 年からの新型コロナウイルスの影響下では、他人と会う機会が減少し、対面でのコミュニケーションが少なくなった。その結果、友人との親密さを保つことや新たな友人を作ることが難しくなっている。このような状況の中、ビデオ会議システムやオンラインゲームなどの情報技術を駆使した非対面でのコミュニケーションが、遠く離れた人との親密さを維持、向上させることに役立っている。

株式会社 GameWith のゲームプレイ実態に関するアンケート調査 [9] によると、アンケート回答者の 32.4 %が「ゲームには友人家族とのコミュニケーション活性の効果がある」、48.5 %が「ゲームを通して新たな交友関係が広がった」と回答している。

一方で、リモートでのコミュニケーションは対面するよりも、表情やボディランゲージなどの非言語情報が伝わりにくく、従来からの対面でのコミュニケーションと同じ形では新しい人間関係を築きにくいという問題点がある。そこで、本研究では、変顔表情での笑わせあいによって親密さを促進するオンラインゲームを提案する。

実環境におけるコミュニケーションにおいても「にらめっこ」に見られる様に、普段は表出しない顔表情によって笑いを誘発することが親密な人間関係の構築に寄与す

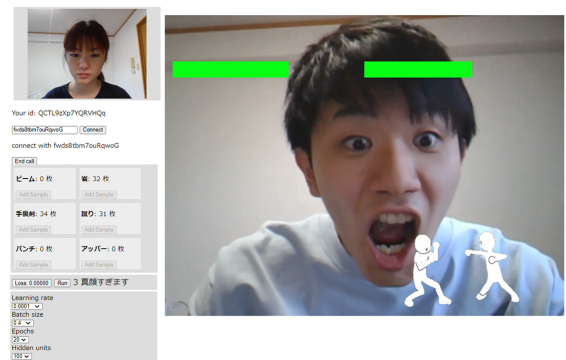


図 1 笑わせあいを考慮した変顔格闘ゲーム

る。一方で、こうした遊びをオンライン環境において親密でない他人とすることは心理的なハードルが高い。本研究では、こうした表情による遊びの中で観察される「変顔」をオンラインゲームの User Interface(UI) として組み込むことでそのハードルを下げ、ゲームによってお互いに笑顔が生まれ、親密度の向上や緊張の緩和に繋がれることを狙う。

提案システムでは、格闘ゲームの型式の中で、お互いが変顔表情をつくる。格闘ゲームの攻撃コマンドとして相手が笑ってしまうような変顔表情を学習させ、その変顔表情を表出することでコマンドを入力できるようにした。また、変顔表情によって相手を笑わせた場合、相手が混乱状態に陥り、与えるダメージ量が上がる。そのため、より面白い変顔表情で操作した方がゲームを有利に運ぶことが可能である。このように変顔表情を作るイニシアティブが働くようなゲームシステムとすることで、ユーザに変顔表情を促す。本システムのプレイ画面を図 1 に示す。

試行を行った結果、ゲームプレイ前よりもゲームプレイ

<sup>†1</sup> 慶應義塾大学大学院理工学研究科

<sup>†2</sup> NTT コミュニケーション科学基礎研究所

後の方が会話が盛り上がっていることが観察された。このため本システムはコミュニケーションを活性化し、緊張緩和や親密度の向上の効果が考えられる。本稿では、関連研究、システム設計、試用結果、議論について述べる。

## 2. 関連研究

### 2.1 身体による UI 操作

Simon[6] は 2008 年に "Wii are out of Control" にて "gestural excess" という言葉を定義している。この言葉は、多くの人にとって大げさな動きでゲームをプレイした方が楽しめる場合が多く、他人の前で行うとよりその効果が高まる現象のことである。私たちの研究では、プレイヤーが任意の変顔表情を登録して、ゲームプレイを行うことで "gestural excess" が発生しうる。

### 2.2 表情による UI 操作

表情による UI 操作を行う研究は数多く報告されている。丹羽ら [11] は幸福、驚き、怒り、悲しみ、嫌悪、恐れの基本 6 感情を示す表情による連続的な UI 操作を提案し、アプリケーションを制作することでその操作性を評価した。Fukuoka ら [3] は身体機能を拡張することを目的として表情で 2 本のロボットアームを操作する FaceDrive を提案している。この研究ではロボットアームのつかむ、放すなどの操作を表情に割り当ててロボットアームの操作を実現している。Masai ら [4] は表情操作によるスマート家電の操作手法を提案している。

これらの研究は、表情でコンピュータシステムを操作することを目的としており、表情を作ることが本人の内面や対人関係に与える影響を評価していない。Tsujita と Rekimoto[7] は冷蔵庫を開けるために笑顔を作る必要があるシステムを提案した。笑顔を作る機会が増えることで、普段から自然な笑顔を作ることができるようになったことを報告している。

Robinson ら [5] 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" を提案している。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。しかし、この研究では驚き、悲しみなどの基本的な表情を対象としており、変顔表情のような普段作らない表情が与える効果については検証されていない。そこで、本研究では変顔表情による笑わせあいのゲームを提案し、その表情表出及び認知が与える効果を探る。

## 3. 変顔表情と笑わせあい

本研究では、コミュニケーション円滑化の重要な要素である親密度向上や緊張緩和の手段として変顔表情に着目した。変顔表情による笑わせあいが効果的であると考えた理

由を 3 点挙げる。

1 点目は、自らの変顔表情を相手に見せることで親密さが高まる点である。一般的に、変顔表情は親しい間柄の人前で気持ちが高揚している時に行われることが多く、自己開示の一つである。社会心理学の研究では、自己開示が親密度を高める上で重要なプロセスであると言われている [1]。変顔表情を見せることで、相互に相手を親密な存在として認識する可能性がある。

2 点目は、変顔表情をすること自体で顔の筋肉のストレッチになり緊張が解ける点である。Tworoger[8] らは、ストレッチには筋肉の緊張を解いてほぐすだけでなく、精神的なリラクセス効果もあると報告している。

3 点目は、相手の変顔を見て笑うこと、自分の変顔によって笑う相手を見ることで緊張が解け、親密さが向上する点である。Dixon[2] はストレス状況に対してユーモアを使用することで状況の認知的再評価を可能とし、ストレス反応を経験しにくくなると指摘している。欧米を中心とした心理学におけるユーモア研究では、ユーモアという言葉は分野やアプローチによって意味を狭めるのではなく、面白さや可笑しさのすべてを指す [10]。このことから他者を笑わせるための変顔表情はユーモアの一種であり、同様に認知的再評価によって親密度の向上に役立つ可能性がある。

## 4. ゲーム設計

### 4.1 実行環境と使用ライブラリ

本システムはウェブアプリケーションとして実装し、ウェブカメラの搭載された PC のウェブブラウザからプレイすることが可能である。ゲームは学習フェイズと対戦フェイズに分かれている。顔検出には Vincent Mühler 氏によって開発された JavaScript モジュールである face-api.js<sup>\*1</sup> を用いた。face-api.js では、機械学習に基づいて 68 個のランドマークポイントと感情の予測値を取得できる。また、変顔表情の認識には JavaScript ライブラリである TensorFlow.js<sup>\*2</sup> の画像分類モデル (MobileNet) を用いた。対戦フェイズにおけるシステム構成図を図 2 に示す。

### 4.2 学習フェイズ

学習フェイズでは、攻撃コマンドに用いる変顔表情の写真登録を行う。攻撃コマンドは全部で 6 種類あり、ビーム、岩、手裏剣、蹴り、パンチ、アッパーがある。プレイヤーはこの 6 コマンドから任意の技を選択し、それぞれに対応する変顔表情の写真撮影を行う。顔画像を登録した後に Train ボタンをクリックすることでウェブブラウザ上で機械学習が行われ、Run ボタンをクリックすると学習に基づく予測が開始される。変顔表情の定義は感情の予測値が  $\text{neutral} < 0.8$  かつ  $\text{happy} < 0.95$  であることとし、そうでな

<sup>\*1</sup> <https://justadudewhohacks.github.io/face-api.js>

<sup>\*2</sup> <https://www.tensorflow.org/js>

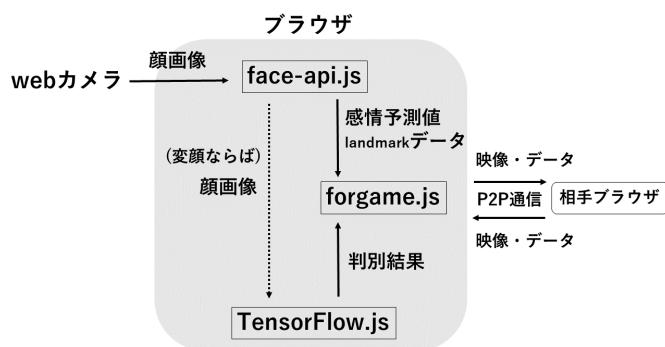


図 2 対戦フェイズにおけるシステム構成図

かった場合は写真撮影ができないよう設計した．neutral と happy に分類される表情は対戦フェイズで別のコマンドとして使用するため変顔表情から除外した．学習フェイズにおける表情登録のユーザインタフェースを図 3 に示す．

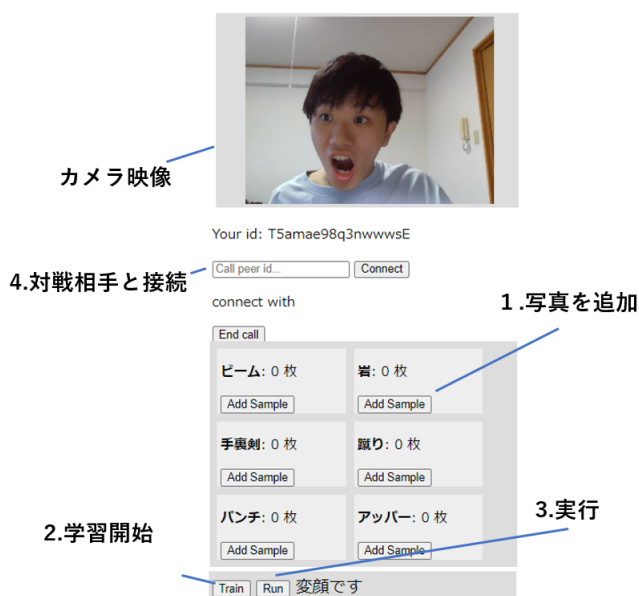


図 3 学習フェイズにおけるインタフェース

表 1 顔操作とキャラクター行動の対応

| 顔操作   | 行動   |
|-------|------|
| 笑う    | 混乱状態 |
| 顔を傾ける | 移動   |
| 真顔    | ガード  |
| 変顔    | 攻撃   |

#### 4.3 対戦フェイズ

対戦フェイズでは，相手と格闘ゲームで変顔による対戦を行う．対戦フェイズ中はゲーム背景に対戦相手のカメラ映像が表示される．また，画面左上に自分のカメラ映像が表示される．画面左側のキャラクターが自分の操作キャラクターであり，画面右側が相手の操作キャラクターである．



図 4 対戦フェイズにおけるゲーム画面（上：[自分: ガード 相手: 手裏剣]，下：[自分: 混乱 相手: パンチ]）

画面上部には自分と相手の HP が緑色の棒線で示される．自分もしくは相手の HP が 0 になると勝敗がつき，ゲーム終了となる．1 ゲームのプレイ時間は 2 分程度を想定している．顔での操作とキャラクターの行動の関係を表 1 に示す．表の上から順に判定の優先度が高い行動である．例えば，真顔や変顔を表出しながら顔を傾けると移動するが笑いの表情を表出しながら顔を傾けると混乱状態になる．相手の変顔表情によって笑ってしまうと混乱状態に陥り行動が出来なくなる．混乱状態では，通常時の 3 倍のダメージを受ける．このため，ゲームで勝利するためには，相手の変顔表情で笑わないこと，相手を変顔表情で笑わせるために相手を笑わせやすい変顔を攻撃コマンドに登録しておくことが重要である．感情推定値が  $\text{neutral} \geq 0.8$  の時に真顔， $\text{happy} \geq 0.95$  の時に笑いと判定される．顔の傾きは目尻のランドマークポイントを結んだ傾きの絶対値が 0.3 以上の時に傾いていると判定される．また，攻撃が当たった場合や攻撃を受けた場合に衝撃音が流れる．対戦フェイズでのゲーム画面を図 4 に示す．図 4（上）では，自分が真顔表情でガードをしており，対戦相手が変顔表情によって手裏剣攻撃を繰り返している場面である．図 4（下）では，相手を変顔表情によってパンチを繰り返しており，自分がそれに笑ってしまい混乱状態になっている場面である．

#### 5. 試用と結果

本システムの有効性を検証するために，試用を行った．参加者は 20 代の男女 2 名である．二人には元々面識があったが，1 年以上コミュニケーションを取っていなかった．

試行前後に参加者二人でコミュニケーションをする時間を5分ずつ設け、観察した。

試用では、相手の変顔表情による攻撃を真顔の表情でガードして防いでいた。真顔でガードしている最中に相手の変顔に笑ってしまい大ダメージを受ける場面が見られた。また、プレイ中の会話はほとんどなく表情をはじめとした非言語のやりとりが中心となった。会話がなかった理由は、口を動かすことが表情による操作の邪魔になるためだと考えられる。試行前の会話はあまり盛り上がりなかったのに対し、試行後には笑顔で会話している様子が見られた。実験後のインタビュー調査では「始めは恥ずかしかったが、徐々にゲームに勝つことに意識が向き、恥ずかしくなくなった」、「既に仲が良い人とさらに仲良くなることにより役立ちそう」という意見が得られた。

## 6. 議論

### 6.1 本システムの効果

プレイ前よりもプレイ後の方が会話が盛り上がっていたことから、本システムによって親密度が向上や緊張緩和の効果があると考えられる。また、ゲーム設計の中に笑わせあいという要素があることから、相手の変顔表情で笑いが生まれることでゲームでの勝敗に関係なく楽しめるゲームであると考えられる。

### 6.2 変顔を作るハードルの高さ

本システムの今後の課題として変顔を作るハードルを更に下げる必要がある。試行後に参加者の1人が意見していたように、親密度が高い人とであれば楽しんでプレイできるが親密度の低い相手に変顔を見せることに対する羞恥心がプレイへの妨げになってしまう。一方で、一緒にプレイするハードルが高い行為をすることで終えた後の親密度が上がる可能性がある。また、日常的に変顔表情を行っており、変顔表情への抵抗感のない人であればゲームプレイへのハードルは低いだろう。ハードルを下げる手法としてリズム提示や画像加工フィルターなどによって変顔を作るタイミングや効果をシステムで補助することを検討したい。

### 6.3 複数人でのプレイ、他のコンテンツへの応用

本システムは1対1の対戦ゲームとして設計したが、タグマッチを取り入れ複数人でプレイ可能にすることで会議やグループワーク前のアイスブレイクに応用したり、複数人で親密さの向上に寄与できる可能性がある。また、本システムにはプレイしている姿が面白いというメリットがある。プレイしている人だけではなく周りで観戦している人々も楽しめる。現在、動画共有サービス(YouTube, ニコニコ動画など)には多くのゲーム実況動画が投稿されており、大勢の人がその視聴を楽しんでいる。本システムを芸能人やYoutuberがプレイし、配信することで第三者

である視聴者も楽しめるコンテンツとなり得る。

## 7. まとめ

本稿では、人間同士の親密度の向上や緊張の緩和によるコミュニケーション円滑化を目的として、変顔表情による「笑わせあい」を考慮したオンラインゲームを提案した。提案システムの試用を行った結果、試用前と比較して、試用後の方がコミュニケーションが盛り上がった。このことから本システムによって親密度が向上や緊張緩和の効果があると考えられる。今後は、本システムをプレイする前と後での親密度の変化について評価実験を行い、本手法の有用性を検証していきたい。

## 参考文献

- [1] Collins, N., Miller, L. et al.: Self-disclosure and liking: A meta-analytic review, *Psychological Bulletin*, pp. 457–475 (1997).
- [2] Dixon, N. F.: Humor ; A cognitive alternative to stress? In I. G. Sarason & C. D., *Stress and anxiety*, pp. 281–289 (1980).
- [3] Fukuoka, M., Verhulst, A., Nakamura, F. et al.: FaceDrive: Facial Expression Driven Operation to Control Virtual Supernumerary Robotic Arms, *ICAT-EGVE2019*, pp. 17–24 (2019).
- [4] Masai, K., Kunze, K., Sakamoto, D., Sugiura, Y. and Sugimoto, M.: Face Commands - User-Defined Facial Gestures for Smart Glasses, *2020 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR)*, pp. 374–386 (online), DOI: 10.1109/ISMAR50242.2020.00064 (2020).
- [5] Robinson, R. V., Reid, E., Fey, J. C. et al.: Designing and Evaluating 'In the Same Boat', A Game of Embodied Synchronization for Enhancing Social Play, *CHI2020*, pp. 1–14 (2020).
- [6] Simon, B.: Wii are out of Control: Bodies, Game Screens and the Production of Gestural Excess, (online), available from <http://doi.org/10.2139/ssrn.1354043> (2009).
- [7] Tsujita, H. and Rekimoto, J.: Smiling Makes Us Happier: Enhancing Positive Mood and Communication with Smile-Encouraging Digital Appliances, *Proceedings of the 13th International Conference on Ubiquitous Computing, UbiComp '11*, New York, NY, USA, Association for Computing Machinery, p. 1–10 (online), DOI: 10.1145/2030112.2030114 (2011).
- [8] Twoerger, S. S., Yasui, Y., Vitiello, M. V. et al.: Effects of a yearlong moderate-intensity exercise and a stretching intervention on sleep quality in postmenopausal women, *Sleep*, pp. 830–836 (2003).
- [9] 株式会社 GameWith : 第2回コロナ禍におけるゲームプレイ実態調査, 株式会社 GameWith (オンライン), 入手先 (<https://gamewith.co.jp/4305>) (参照 2021-7-15).
- [10] 上野行良: ユーモアの心理学-人間関係とパーソナリティ, サイエンス社, 東京 (2003).
- [11] 丹羽将康, 渡邊恵太: 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, エンター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, pp. 113–117 (2020).