



# ツンデレインタラクション ～行動変容を目的とした 計測振舞データを用いたツンデレ AR エージェントの評価～

田井中溪志<sup>1)</sup>, 児玉哲哉<sup>1)</sup>, 川瀬寛也<sup>1)</sup>, 澤邊太志<sup>1)</sup>, 神原 誠之<sup>1)</sup>

1) 奈良先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科

(〒 630-0192 奈良県生駒市高山町 8916-5, {tainaka.keishi.ta1, kodama.tetsuya.kr4, kawase.hiroya.kz1, t.sawabe, kanbara}@is.naist.jp)

**概要:** 行動変容を促すことを目的として、これまでオペラント条件付けに基づき利用者が好意を持つエージェントによる冷たい振る舞いと優しい振る舞いを組み合わせたツンデレインタラクションを提案してきた。本稿では、実際に商業利用している人によるツンデレの振る舞いデータを計測し、それに基づくツンデレ AR エージェントによるインタラクションシステムを構築する。実験では本提案手法による作業の継続意欲に対する効果検証を行う。

**キーワード:** ツンデレインタラクション, 拡張現実感, オペラント条件付け, AR エージェント



図 1: ツンデレ振る舞いデータ計測の様子(左)と AR エージェントを用いたツンデレインタラクションシステム利用の様子(右)

## 1. はじめに

人の自発的な行動を促す理論として、罰と報酬を組み合わせるオペラント条件付けがある。ただし、これは促される側と促す側に対する良好な関係性がなければ成立しない [1]。これに対して、これまで我々は利用者が好意的に感じるエージェントによる、罰にツンツンとした冷たい振る舞いと報酬にデレデレとした優しい振る舞いを組み合わせたツンデレインタラクションを提案してきた [2]。ただし、この効果検証はまだ行われていない。そこで、本稿ではこの提案手法の評価を行うために、図 1 左のように、実際に商業的に利用されているツンデレの振る舞いデータを、シチュエーションごとに計測した。計測した振る舞いデータと拡張現実感 (AR) 技術と組み合わせることで、AR エージェントによるツンデレインタラクションを行うシステムを構築した。そして、このシステムを用いて、単調作業を行う利用者の作業下における行動変容、特に作業継続意欲

に対する本提案手法の影響について調査する。

## 2. ツンデレインタラクション

ツンデレとは、好意を抱いている相手に対する恥ずかしさから、ツンツンとした振る舞いとデレデレとした振る舞いをとってしまう属性を表す用語であり、このギャップが多くの人々を魅了している [3]。そして、ツンデレインタラクションとは、利用者が好意を持つエージェントが、利用者の状態に合わせて、オペラント条件付けに基づき、罰にはツンツン、報酬にはデレデレ、そしてその中間となるツンデレの振る舞いを組み合わせて行うことで、より快適に行動変容を促すことができるインタラクションである。

### 2.1 ツンデレインタラクションシステム

本稿では、行動変容の一例として、利用者の作業継続意欲向上を目的とした、ツンデレインタラクションシステムについて述べる。図 1 右に示す通り、このシステムの利用

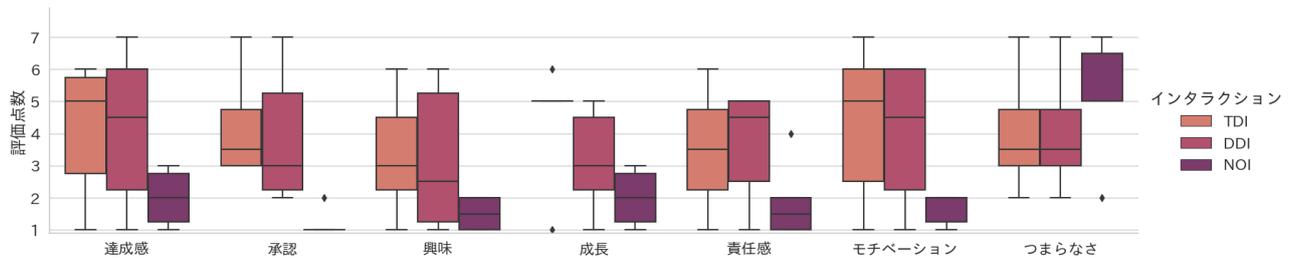


図 2: 7つの項目に対するツンデレインタラクション (TDI) とデレデレインタラクション (DDI), インタラクションがない (NOI) の 7 段階評価におけるアンケート結果

者は、ヘッドマウントディスプレイ (HoloLens 2) を装着する。利用者はディスプレイを通して、AR エージェントを見ることができる。

## 2.2 ツンデレ振る舞いデータ計測

本システムを構築するために、以下の過程でツンデレの振る舞いデータ (発話文・音声・動作データ) を計測した。

- 1 振る舞いが必要なシチュエーションとして、作業前・作業後・休憩前・休憩後・疲れた時・集中できない時の 6 種類を経験的に設定した。
- 2 そのシチュエーションごとのツンツン・ツンデレ・デレデレの 3 種類に適した発話文は、実際にツンデレの振る舞いを業務で行っているメイドカフェのスタッフが作成した。発話文は、人とのやり取りを含まない、一方的な振る舞いを想定して作成された。以下にその一例である作業後のツンツン・ツンデレ・デレデレの各発話発話文を示す。

### ツンツンの発話文

「ふん、よくやったじゃない！」

### ツンデレの発話文

「どれだけ時間かかっているのよ!で、でも、君なりにがんばったのね。」

### デレデレの発話文

「お疲れ様でした!今日もいっぱい頑張って、ご主人様は世界一優秀です！」

- 3 その 3 種類の発話文ごとに、実際のメイドカフェスタッフが振る舞いを演じ、マイクとモーショントラッキングデバイス (Azure Kinect DK) を用いて音声データと 32 の関節位置姿勢データを計測した。より実際に近いデータを取得するために、演者は普段の環境・服装で行い、演者の前には実際の人を配置した。
- 4 それぞれのシチュエーションと振る舞いごとに、音声と動作データを対応づけて振る舞いデータを作成した。

## 3. 予備実験

構築したシステムを用いた、ツンデレインタラクションによる作業継続意欲に対する影響について調査した。

### 3.1 実験条件

まず、本実験では、ツンデレインタラクション (TDI) と、優しい振る舞いのみを行う (DDI), 振る舞いを行わない (NOI) の 3 条件で比較検証を行った。ただし、全てのインタラクションは同様のエージェントを用いて構築した。さらに、TDI では、喝を入れたり褒めたりといった冷たい振る舞いと優しい振る舞いデータを組み合わせているのに対して、DDI では優しい振る舞いデータのみを用いて構築した。また、被験者に与えるタスクは、周囲からの承認や責任を感じにくい、1 人で行う作業として、PC 上の数値入力動作のみで行える 100 マス計算を採用した。そして、このタスクを 5 分ずつ実施することで被験者がタスクに対して集中して取り組める環境を簡易的に構築した。利用するエージェントの種類は、アニメ風と写真風の観点から異なる 4 体を用意した。被験者は、本学の 22-31 歳までの男子学生 6 人で行った。

### 3.2 評価方法

被験者の作業における継続意欲を評価するために、内的モチベーション向上の要因となる達成感・承認・興味・成長・責任の 5 種類 [4] に関する項目とモチベーション、タスクのつまらなさの計 7 項目について、「あまり感じなかった」から「とても感じた」までの 7 段階評価のアンケート結果を比較した。

### 3.3 実験手順

まず、被験者は 4 体のエージェントの中から好みのものを選択し、その後、5 分間のタスクを 2 回続けて実施した。TDI と DDI の利用時のみ、タスク実施前とその 5 分後、タスク終了後に 1 回ずつの計 3 回、AR エージェントから振る舞いを受け、最後にアンケートに回答した。その後、同様のタスクに対して AR エージェントのインタラクションを変更してこれを繰り返し、計 3 回実施した。

## 4. 結果と考察

アンケート結果を図 2 に示す。ほぼ全ての項目に関して TDI と DDI の評価点数が NOI に比べて高いことや、被験者から「タスクの合間に声を掛けられることがやる気につながる」といった感想が得られたことから、作業の合間に行われる振る舞いが、作業継続意欲に対して良い影響を与えている傾向が確認できた。

それに対して、TDI と DDI の間には差は見られなかった。TDI に対して被験者より「ツンツンからデレデレまでの緩急があって良かった」や「最後のデレデレでやる気が出た」、「最初のツンツンが良く、何この精神でやる気が出た。」といったポジティブな感想が得られた。一方、DDI に対して被験者より「最初の応援が嬉しい」や「スタートダッシュ時に応援されることは嬉しい」といった感想が得られた。さらに、TDI に対して、被験者から「最初の厳しい言葉でイラッとした」や「頑張ろうとしている時のスタートダッシュとしては厳しい言葉ではなく応援されたい」といった感想が得られた。この原因として、TDI のツンツンした振る舞いでは、「あなたは仕事が遅いんだから私より早く来て仕事しなさいよねっ!」といった極端に厳しい発話文を採用していたため、被験者に対してネガティブな印象を与えてしまったことが考えられる。他にも、「より自分の精神状態に合わせた強弱のあるインタラクションが欲しい」や「日頃のやる気の起きない作業に対してはツンデレシステムが向いているかもしれない」といった感想を得られた。

このことから、TDI は、極端なツンツンとデレデレではなく、その強弱を利用者の性格などの特性、そして作業中の利用者の精神状態に応じたツンデレ振る舞いを行うことで、特にやる気が出にくい作業に対する継続意欲向上に効果があることが期待される。

## 5. まとめと今後

行動変容を促すための手法として、ツンデレインタラクションを以前提案した。本稿では、実際に商業的に利用されているツンデレの振る舞いについてデータを計測し、AR エージェントと組み合わせてツンデレインタラクションを行うシステムを構築した。行動変容の一例として、作業継

続意欲に対する効果について、本システムを用いて、本学の男子学生 6 人に対して予備的な検証を行った。その結果、作業の合間に実施されるエージェントからの振る舞いが、作業継続意欲に対して良い影響を与える傾向が確認できた。今後は、利用者に合わせたツンデレの程度設定と利用者の精神状態に合わせた適切なインタラクションの提供をもとに、本提案手法の評価を行う予定である。

**謝辞** 本研究を進めるにあたり、メイドカフェCCO ちゃの皆様には、ツンデレについての調査ならびにツンデレ振る舞いデータの計測にご協力いただきました。チーム一同心より感謝いたします。また、本研究の一部は、JSPS 科研費(18H03274)と奈良先端科学技術大学院大学の CICIP プロジェクトの助成を受けたものです。

## 参考文献

- [1] Vinay Chaitanya Ganta: Motivation in the workplace to improve the employee performance, International Journal of Engineering Technology, Management and Applied Sciences 2, pp.221-230. 2014.
- [2] Keishi Tainaka, Tetsuya Kodama, Isidro Mendoza Butaslac, Hiroya Kawase, Taishi Sawabe, Masayuki Kanbara, TSUNDERE Interaction: Behavior Modification by the Integrated Interaction of Cold and Kind Actions, International Conference on Human-Robot Interaction, pp.153-156, 2021.
- [3] ツンデレ大全-僕たちの大好きなツンデレキャラが大集合!-, INFOREST, 2005.
- [4] Frederick Herzberg, Motivation to work, Routledge, 2017.