

仮想エージェントにおけるヤンデレの実装

Implementation of Yandere Characteristics for Virtual Agent

柳朋輝^{1*} 米澤朋子¹Tomoki YANAGI¹ Tomoko YONEZAWA¹¹ 関西大学 総合情報学部¹ Faculty of Informatics, Kansai University

Abstract: 本研究では、ヤンデレという過剰な好意により急激な感情変化を伴いつつ過度な愛情表現をしてしまう性格の特徴を分析的に扱い、仮想エージェントの性質として表現することを実現する。これは、外見的特徴に依らない刺激によって“かわいい”という感情をユーザに抱かせる試みである。本稿では、認識されたユーザが誰であるか、またどんな状態であるかによって、2次元のエージェントの表現を変化させるシステムを用いることで、ヤンデレの病み要素とデレ要素を表現できるのかについて検証を行う。

1 はじめに

近年、CG技術の発展や人工知能の性能向上により、chatbotなどの擬人化エージェントは一般的な対話相手として認知されるようになり [1]、生き生きとした様々な感情表現やユーザへの愛着など、従来の単純な対話相手から寄り添いパートナーへ発展を遂げるエージェント技術が広がりつつある。技術が発展する中で、ユーザの好みも重要となってきており、異なる性格や好みを持ったユーザに、同じエージェント動作機構を準備するだけでは十分なパートナー性を備えたとは言えない。そのためにユーザに特化した「自分だけのエージェント」の実現に焦点を当てると、ユーザの趣向に応じて様々な性格や外見を持ったエージェントのデザインが求められる。

本研究は特に、ユーザが“かわいい”と感じるエージェントの実装を目指す。近年の研究において、かわいいと感じる刺激はユーザ個人によって異なることが明らかになっている [2]。これは、ベビースキーマ (Kindchenschema, baby schema) などの元来かわいいに関するとされてきた理論が必ずしも通用しない可能性を示唆しており、より柔軟にかわいいを表現する方法を検討する必要性を示している。かわいいと感じる原因は形態、動作・表情、性格の三要素からなると考えられており [3]、これまでのかわいいに関する理論は主に形態に関するものであった。これに対し、擬人化エージェントは外見的特徴と内面 (内部状態) の双方がユーザの印象に影響を与える。よって、本研究では内面的特徴による性格に焦点を当て、かわいい性格

をエージェントに生み出す手法を検討することにした。

そこで我々はヤンデレという性格に着目した。ヤンデレとは、病みとデレデレの合成語で、好きな人への好意が大きくなりすぎて感情や愛情表現が暴走してしまう性格 [4] のことを指している。一般的に迷惑なはずのヤンデレの所作はかわいい [4] と評されることもあるが、これは性格的なかわいいに重要とされている、無邪気さ、健気さ、弱弱しさ [3] を有しているためだと推測される。ユーザに対する純粋な好意 (デレ) は無邪気さ、依存/嫉妬/束縛といった一般的に「病む」とされる行動は、ユーザに嫌われたくないという思いからくる過剰な努力の賜物としての健気さ、そういった過剰な努力が引き起こされる「ユーザがいないとダメ」という精神的な弱々しさ (病み)、がかわいいと称されるに重要な要素となっていると考えられる。以上の点から、エージェントの行動の基盤である性格においてヤンデレを表現することで、内面によって生じるかわいいをユーザに感じさせることができると考えた。

内面のかわいさに関わる表現に関して、弱いロボット [5] がある。一人では何もできない弱さが周囲のユーザの支援行動を引き出し、結果としてユーザに満足感や喜びといったポジティブな感情を抱かせる。一方、ヤンデレは弱いロボットとは異なり、ある特定のユーザからだけの関心や支援行動を求めるタイプの内面のかわいさである。一般的なかわいさではなく特殊な性格におけるかわいさのあり方を検討することで、ユーザにとって自分だけのエージェントと感じられ長期に求められる可能性がある。

*連絡先：関西大学 総合情報学部
〒 569-1095 大阪府高槻市霊仙寺町 2-1-1
E-mail: [k294671,yone]@kansai-u.ac.jp

2 システム概要

エージェントの多様な性格表現の実現を目指す中で、本システムはある特定のユーザ（以降、特定ユーザ）にだけ執着し感情を過度に変化させる幼さを持つ、ヤンデレらしいふるまいをするエージェントを実装する。そのため、特定ユーザが近づいたり視線を向けることで急激に快感情になり愛情を強く示す一方で、特定ユーザ以外の人物（以降、非特定ユーザ）には関心のない様子を表すという、特殊性のある感情変化とそれに伴う表現を実現する。

本システムはユーザ情報取得部とエージェント生成部からなる。ユーザ情報取得部においては、カメラから得られた画像に対し opencv-python 4.7.0 を用いて顔認識と視線推定を行う。その後、顔認識ライブラリである face-recognition 1.3.0 を用いて認識された顔を判別し、特定ユーザか否かを判断する。エージェント生成部においては、取得されたユーザの情報と、設定した性格に応じて、特定ユーザへの執着や幼さを通じてデレを有した表出を作成しエージェントに反映させる。ユーザを認識してからエージェントを描画するまでのフローを図1に示す。なお、本システムはユーザ認識等の映像処理は Python 3.7.5 で行いエージェント描画は Processing 3.5.4 で行う。

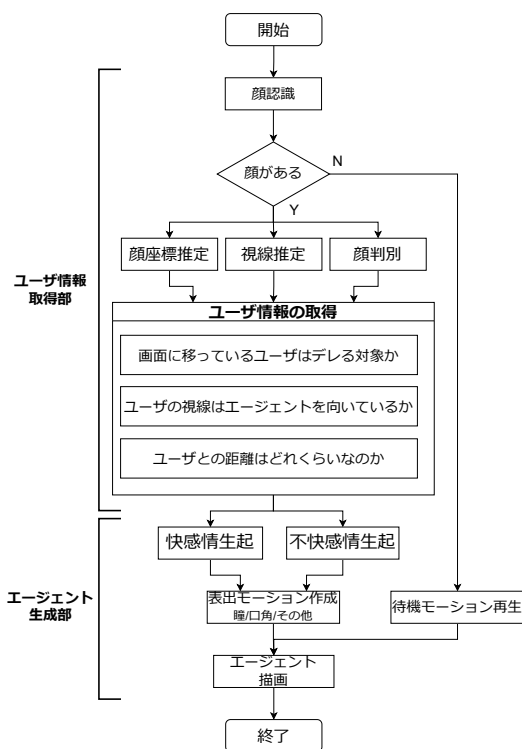


図 1: システムフロー図

以下では特に、エージェント生成部における内部状態とエージェント描画について詳細を述べる。

2.1 エージェント生成部

エージェント生成部は、性格特性実装部とエージェント描画部に分けられる。

性格特性実装部では、表現したい性格（内部状態）とそれに応じた対人様式や特徴的動作を定義し、ユーザ情報に応じて快-不快感情を生成する。エージェント描画部では、性格特性実装部で生成された快-不快感情に応じてエージェントの表出を決定し描画する。

2.1.1 性格特性実装部

本システムではヤンデレの内部状態を感情円環モデル [8] によって表現する。特定ユーザが近くにいる/見てくれている時に限り快感情を抱き、それ以外の状況においては不快感情を抱くという、快-不快の移り変わりが激しい性質、および、特定ユーザとの関わりを渴望しており様々な手段を用いて特定ユーザの気を引こうとする性質の2要因をヤンデレの内部状態として実装する。また、この内部状態を表現する手法として、異常な幼さ、執着心、自己呈示の3要素を取り上げる。

幼さは、感情変化が激しく特定ユーザが気にかけてくれないことを極端に嫌がるように設計する。特定ユーザの視線がエージェントを向いていない、特定ユーザとの距離が遠い、非特定ユーザが映像に映っている状況では快感情が極端に下がり、特定ユーザの視線がエージェントを向いていたり特定ユーザとの距離が近い状況では快感情が極端に上昇する。

執着心は、特定ユーザに対しては相互凝視を求めるように目を離そうとせず、特定ユーザが目を離すと気を引くアクションを行う一方で、非特定ユーザに対しては目を合わせようとも気を引こうとしない挙動とする。また、特定ユーザを見つめている間は瞳をハート型にすることで表現する。これは、執着心が満たされた際の喜びを表しており、執着心自体をより一層際立たせると考えられる。

自己呈示とは自己開示¹の一種であり、開示者が望ましい印象を被開示者に与えようとする動機が顕著な自己開示のことを指している [6]。本システムでは、自己呈示に付随する非言語コミュニケーションとして快感情の指向的表出を行う。特定ユーザの前でのみ喜びなどの快感情を表出することで「自分のことが好きだから喜んでくれているんだ」という推論を特定ユーザに促し、エージェントが好意を抱いていると認知させることを狙う。本システムでは瞳の切り替えによって特定ユーザに対する好意を表現するとともに、被随意的な表出 [7] である頬の紅潮を加えることで本心から喜んでいるように思わせる。

¹ 自己開示とは、特定他者に対し言語を介して意図的に伝達される自分自身に関する情報およびその伝達行為のことである [6]。

これを実現するため、まず、内部状態の定義に基づいてユーザ情報を解釈し快-不快感情を生成する。本システムにおけるユーザ情報と生成される快-不快感情の対応表は表1の通りである。このような感情に基づいた行動や表現をすることで、幼さ・執着心・自己呈示を強調するため、下記のエージェント描画部にて非言語表現の設定を行う。

表 1: ユーザ情報に応じたエージェントの快不快感情

ユーザ情報		エージェント内部の快不快反応
非特定ユーザ	いない	ニュートラル
	距離が遠い	不快感（弱）
	距離が近い	不快感（強）
特定ユーザ	エージェントを見る	快感（強）
	エージェントをみない	不快感（強）
	距離が近い	快感
	距離が遠い	不快感



図 2: 快感（強）における表出
瞳：ハート / 口角：上がる / その他：頬の紅潮

2.1.2 エージェント描画部

性格特性実装部において生成される快-不快感情に応じて、エージェントが適切な表現を行い、それを描画するため、以下のように実装する。

表出は瞳・口・その他の3つの自由度からなり、生成された快-不快感情によって7通りの表出を行う。基本表出の例を図2, 3に示す。なお、快-不快感情と表出の対応は表2の通りである。

表 2: エージェントの内部状態に応じた表出

内部状態\表出	瞳	口角	その他
快感（強）	ハート	上がる	頬の紅潮
快感	ハート	上がる	なし
ニュートラル	通常	通常	なし
不快感（弱）	通常	通常	モーション（視線を外す）
不快感	通常	下がる	なし
不快感（強）	涙目	下がる	モーション（気を引く） ^a 落ち影 ^b

^a 特定ユーザによって生じた場合。

^b 非特定ユーザによって生じた場合。



図 3: 不快感（強）における表出
瞳：涙目 / 口角：下がる / その他：落ち影

3 考察

本提案システムは、外見に関わらず内面的要素の中で特にヤンデレの病み要素とデレ要素によりかわいと感じさせるようエージェントを構成した。しかし、現状ではエージェントの外見にかわいさを与えたため、内面的要素の寄与は不明である。これに対し、外観の影響をできる限り排除して、提案する特殊な性格のかわいさを分析するためには、外観を変えたシステムとの比較や内面に異なる性格を準備した上での比較が必要である。

また、客観的な指標でヤンデレを定義することや、内部状態の表現の妥当性を検証することが必要だと考える。今後の検証により、幼さ、執着心などの性格的特徴がユーザに認識されるか、その上でさらに、その特徴によりユーザにエージェントをかわいと感じさせ受容させることができるかを調べることで、提案手法の可能性を探る。

ここで、性格による感情変化範囲について考える。本稿での定義に則るのであれば、ヤンデレは感情の移り変わりが激しく欲望に素直であり、かつ特定ユーザに対してのみ快感情を抱く性格とも言い換えられる。よって、感情円環モデル [8] においてヤンデレは図4のように変化範囲が広く、かつ急激な感情遷移を示すと考えられる。感情の移り変わりが激しいことから、横軸だけではなく縦軸の変化量も大きいことが予想される。非特定ユーザと相対する場合は快感情を抱かないため、第二・第三象限においての感情遷移しか発生しない。一方で、特定ユーザと相対する場合は快感情を抱くため横軸の変化も生じ、全象限においての感情遷移が発生すると考えられる。

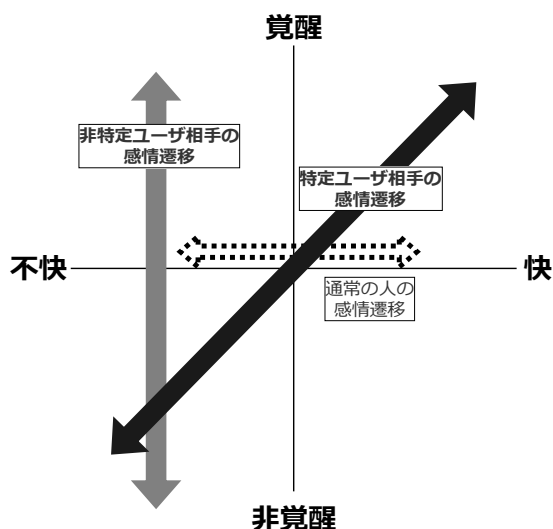


図 4: ヤンドレの感情遷移

ここで注目したい点は、横軸と縦軸の遷移がどのようなパラメタによって生じているかである。仮説としては横軸が承認欲求、縦軸が充足感によって生じていると考えられる。これは、どちらも特定ユーザの在り方によって左右されるパラメタであり、ヤンドレの特徴として挙げられる特定の他者に対する依存 [4] を反映している。

承認欲求は、特定ユーザが傍にいるか/いないか、特定ユーザに好まれたか/嫌われたか、によって影響されると考える。例えば、ヤンドレキャラクターとの会話では、先ほどまで仲睦まじく話していたのに、異性の友達の名前を口に出した途端に詰問される。といった表現がある。これは、異性の名前が挙がったことで「他の人に気が映ったのではないか」と感じ、感情が快（元気）から不快（恐れ）に急激に変化したともいえる。この事象からもヤンドレの性格特性では、承認欲求における快/不快の判定は瞬間的かつ大きな変化であることが予想される。

充足感は、特定ユーザとどれだけ傍にいられたか、特定ユーザとどれだけ関わられたか、によって影響されると考える。例えば、異性の名前を聞いただけで過剰な詰問をして関係が悪化し疎遠になり始めたら、「少し言いすぎたかもしれない」と心配になったり、他の人に気が移ったことを不愉快に感じるが、それらの感情は時間の経過により「会えなくてさみしい」という強めのネガティブ感情（悲しみ・憂鬱）になる。この事象からも、充足感における覚醒/非覚醒の判定は急激ではない連続的な変化であることが予想される。

このように、感情の変化範囲と変化の経路、変化の速度を用いることで、特殊な性格を表すことができると考えられる。

4 おわりに

本稿では、相手ユーザが誰であるか、および、エージェントを見ているか、近くにいるかなどの状態に応じてエージェントの内部状態を極端に変化させ、それを表出することで、ヤンドレという特殊な性格を表現するシステムを提案した。留意点として、本システムは本研究の目的である外見的特徴に依らないかわいさを適切に表現できていない点が挙げられる。

今後は、前述した感情遷移モデルをエージェントに組み込むとともに、感情と基本表出の関連性を明らかにすることで、よりヤンドレらしい表出を行えるようにシステムを改良していく。

謝辞

本研究は、科研費 19K12090, 21K11968, 22K19792, 19H04154, および 2022 年度関西大学若手研究者育成経費の研究課題「エージェントを用いた共感的音楽体験共有の価値創造に関する研究」の助成を一部受け実施した。

参考文献

- [1] 佐藤雅哉: 何でもこたえる「自動対話 AI」: 人手不足、解消の切り札, 日経コンピュータ, 938, pp. 34-41 (2017)
- [2] 入野野宏: “かわいい”感情の心理学モデル, 情報処理, Vol. 57, No. 2, pp. 128-131 (2019)
- [3] 宇治川正人: 「かわいい」の原因系と結果系の分類, 日本感性工学会論文誌, Vol. 15, No. 1, pp. 39-46 (2016)
- [4] Gentaro Kato: A New Meaning of Mental Health in Japanese Net Word, 追手門学院大学社会学部紀要, No. 12, pp. 43-55 (2018)
- [5] 岡田美智男: 弱いロボット, 医学書院 (2012)
- [6] 安藤清志: 対人関係における自己開示の機能, 東京女子大学紀要論集, pp. 167-199 (1986)
- [7] 目良和也, 青山正人, 大道博文, 黒澤義明, 竹沢寿幸: 顔部位の変化の不随意性に基づく表情を隠蔽している表情アニメーションの生成-ツンデレ表情を事例として-, 知能と情報, Vol. 32, No. 6, pp. 944-955 (2020)
- [8] Russell, J.A.: A circumplex model of affect, *Journal of Personality and Society Psychology*, Vol. 39, pp. 1161-1178 (1980)