

ユーザの好意を誘起するバーチャルエージェント表現 のデザイン支援システム

尹 浩^{1,a)} 山本 景子¹ 倉本 到^{2,b)} 辻野 嘉宏¹

概要: 近年、ビッグデータや人工知能技術の発展に伴って、バーチャルエージェントが様々な領域で応用されている。例えばバーチャルエージェントに対する好意を利用し、ユーザに環境配慮行動をとるよう促すなどである。しかし、従来のバーチャルエージェントシステムでは、ユーザが自由にエージェントを設計できないため、エージェントに好意を持っていない場合がある。そこで本研究では、ユーザがエージェントの外見と性格を設定でき、エージェントデザイナーの負担を最小化するバーチャルエージェント設計支援システムを開発した。

Virtual Agent Design Support System for Improving Favor of Users Focusing on Appearance and Personality

HAO YIN^{1,a)} KEIKO YAMAMOTO¹ ITARU KURAMOTO^{2,b)} YOSHIHIRO TSUJINO¹

Abstract: With the development of Big Data and Artificial Intelligence technology, virtual agents are applied to various fields. In addition, it has been proved that humans are more likely to follow solicitation from virtual agents when they have favor with them. However, users can not freely design virtual agent with the conventional system, so sometimes they cannot take favor on virtual agents. In this research, we developed virtual agents' design support system. Using this system, appearance and personality of agent can be designed by users, and the burden on the agent designer is minimized.

1. はじめに

近年、ビッグデータや人工知能技術の発展に伴って、様々なシーンでバーチャルエージェントが活躍するようになってきている。例えば、Apple 社の Siri^{*1}や Microsoft 社の Cortana^{*2}などのパーソナルアシスタントエージェント、ウェブサイト上に表示される対話エージェントであるユニティちゃん^{*3}、MMDAgent[1] で実現されているメイちゃん^{*4}、株式会社りらいあコミュニケーションズ^{*5}の顧客対応エージェントなどである。

Reeves ら [2] は Media Equation という概念を提唱し、実証した。それによると、社会的なふるまいを見せるコンピュータシステムに対しては、人間は対人の場合と同様に社会的にふるまう。このことから、バーチャルエージェントを用いても、それと同じ性質を持つ人間に対する態度と同様の態度を引き出せると考えられる。実際に、Yoshii ら [3] はユーザが好ましく感じるバーチャルエージェントによる説得の効果について実験し、ユーザにとって好ましい外見のエージェントによる行動促進の影響を論じている。北村ら [4] は、バーチャルエージェントに好意を持っている場合、エージェントの勧誘に従い、環境配慮行動をとる意欲が向上することを示している。Yin ら [5] の研究で

¹ 京都工芸繊維大学
Kyoto Institute of Technology Matsugasaki, Sakyo-ku, Kyoto 606-8585 Japan

² 大阪大学
Osaka University, 1-1 Yamadaoka, Suita, Osaka 565-0871 Japan

a) ent@hit.is.kit.ac.jp

b) kuramoto@irl.sys.es.osaka-u.ac.jp

*1 <https://www.apple.com/jp/ios/siri/>

*2 <https://www.microsoft.com/ja-jp/windows/cortana>

*3 <http://unity-chan.com/>

*4 <http://mei.web.nitech.ac.jp/>

*5 <http://www.relia-group.com/lp/virtual-agent/>

は、Q&A ウェブサイトのユーザがバーチャルエージェントを好ましく感じる場合、知識提供意欲が高まることが示された。これらの研究から、ユーザがエージェントに好意を持つ場合、エージェントと積極的にインタラクションをとることを通じ、協力行為を引き出すことが可能と考えられる。このようなバーチャルエージェントを教育に応用すれば、学生の勉強意欲を向上できたり、医療に応用すれば、患者を医師のアドバイスに従わせやすくなるなどが可能となると考えられる。しかし、従来のバーチャルエージェントは、ユーザが必ずしも好意を持つとは限らず、積極的かつ継続的にインタラクションを取ることができない場合があるという問題がある。

Langlois ら [6] は、人間は自分にとって好ましい外見を持つ人に対して、ポジティブな態度を持ちやすいことを示している。また、ハロー効果 [7] として知られる、見た目が好ましい人は好ましい性格を持つと信じる傾向もある。これらのことから、ユーザの好意を誘起するには、まずユーザにとって好ましい外見を持つエージェントを設計する必要があると考えられる。

現在、インターネット上で、ユーザが自分自身のアバターをデザインできるシステムが増えている [8]。このようなシステムをバーチャルエージェントの設計に応用し、ユーザにとって好ましく感じる外見のエージェントは作成できると考えられる。しかし、従来のシステムでは性格を調整できないため、ユーザがエージェントの性格を好ましく感じない場合、そのエージェントに好意を持ちにくいと考えられる。そこで、本研究では、エージェントの外見だけではなく、性格も調整できるようにすることで、ユーザが好ましく感じるバーチャルエージェントを提供できるシステムを提案する。

2. 提案システム

2.1 バーチャルエージェントの外見設計

Komatsu ら [9] によると、キャラクタの目のデザインがキャラクタの性格表現に影響することがわかっている。そのため、エージェントをデザインする際、目は重要な部分であると考えられる。また、Staffieri[10] の研究によると、初対面の時、人間は中胚葉型体格の人に好感を持ちやすいことが知られている。さらに、[11] は魅力的なキャラクタをデザインするために、キャラクタの目、口、顔、髪形、体型など様々なパーツに工夫すべきと述べている。これらから、システムがより豊富なパーツを提供することで、ユーザはより好ましいバーチャルエージェントを作りやすいと考えられる。そこで、提案システムでは、キャラクタデザインに関する知見 [11][12] を参考にし、性格が表出されやすい目と、口、髪形、体型、服、飾りのデザインを数種類ずつ用意する。図 1 に外見設計のパーツの一部を示す。

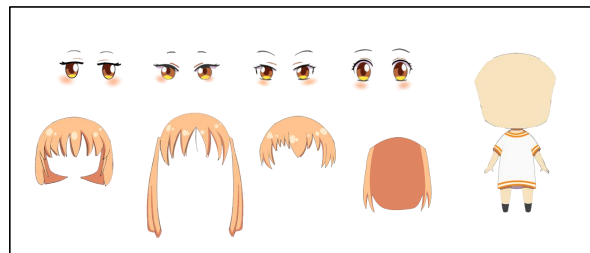


図 1 バーチャルエージェントの外見パーツ
Fig. 1 Appearance Parts for Virtual Agent

外向性 (Extraversion)

低：無口な

高：社交的 話好き 外向的 陽気な

情緒安定性 (Emotional Stability)

低：不安になりやすい 心配性 弱気になる

緊張しやすい 憂鬱な

協調性 (Agreeableness)

低：短気 怒りっぽい 自己中心的

高：温和な 寛大な 親切的な

勤勉性 (Conscientiousness)

低：いい加減な ルーズな 成り行きまかせ

怠惰な 軽率な

高：計画性のある 几帳面な

知性 (Intelligence)

高：多才の 進歩的 独創的な 頭の回転の速い

興味の広い 好奇心が強い

図 2 Big Five 尺度の説明

Fig. 2 Introduction of Big Five

2.2 バーチャルエージェントの性格設計

Goldberg[13] の研究によると、人間の性格は Big Five 尺度で大まかに説明されることが知られている。村上ら [14] は外向性、協調性、勤勉性、情緒安定性、知性を Big Five 尺度の五つの要素の最適な日本語名称であると述べている。そこで、本研究はこの名称を使用し、ユーザが Big Five 尺度の値を与えることでバーチャルエージェントの性格を設定できるようにする。また、並川ら [15] の研究に基づき、日本語で簡単に Big Five 尺度を説明できる単語群 (図 2) をユーザに提示し、各尺度を-3 (ネガティブ) ~+3 (ポジティブ) の 7 段階で選ばせる。

2.3 バーチャルエージェントの自己紹介

Wood[16] は第一印象が以降の人間関係に大きな影響を与えると述べている。また、Cafaro ら [17] はユーザは初対面のバーチャルエージェントの態度や動作を通じてエージェントの性格を判断すると述べている。そのため、本システムでは、エージェントは自己紹介を通じてユーザに自分の性格を提示する。

Vinacke ら [18] は、初対面の時、人間は自分と同じ属性 (年齢、出身地、趣味など) を持つ人に対して好感度を持ちやすいことを示している。そのため、システムの初回利用

時にユーザに基本情報（ユーザ名、年齢、出身地、趣味、身分）を入力させ、これらの情報を元に、システムはバーチャルエージェントにユーザと同じ属性を持たせる。さらに、エージェントはユーザ自身が選択する外見と性格を持つため、ユーザにとって好ましいと感じる第一印象を与えられると考えられる。

提案システムでは、エージェントの自己紹介はエージェントの趣味（ユーザの趣味と同じ）を話題の中心とし、エージェントとユーザの会話形式で自動的に展開する。システムはユーザにエージェントの性別、名前、あだ名、ユーザ自身との関係（先輩、兄、妹など）を設定させる。エージェントの性格に基づき、ユーザとエージェントの関係より、エージェントの一人称（私、俺、僕など）と二人称（お兄さん、お兄ちゃん、兄貴など）を自動生成する。当然、ユーザが不適切と感じる場合は自由に変更できる。

しかし、Big Fiveの五つの項目について7段階で自己紹介を作ることは7⁵パターンが必要であり、ユーザとエージェントの関係によっても、エージェントの話し方が変わるため、自己紹介文を用意する人（ユーザではなく、バーチャルエージェントを用いるシステムの開発者。以降、エージェントデザイナー）が多量の自己紹介を作ることは難しいと考えられる。そこで本システムでは、エージェントデザイナーが作成した基準文と性格辞書より、全ての性格状況に対応できる自己紹介を自動生成する性格エンジンを提案する。

2.4 性格エンジン

本システムでは、自己紹介文の増減によりバーチャルエージェントの性格を反映することが望ましい。しかし、村上ら[14]の研究によると、外向性が高い人は他の人と比べると話し好きで、情緒安定性が低い人は緊張しやすい。このことから、外向性は自己紹介文の発話数と関係し、情緒安定性は自己紹介文の全体表現と関係すると考えられる。そこで、提案システムでは式(1)を用いて自己紹介文を生成する。

$$Show = f(E, ES, (SD \cup S_A \cup S_C \cup S_I)) \quad (1)$$

式(1)において、*Show*は性格付きの自動生成された自己紹介、*E*は外向性の値、*ES*は情緒安定性の値であり、*E*と*ES*の値によって、自己紹介文の構造とエージェントの表現（表情変化）を決める。基準文*SD*はBig Fiveの5項目の値が全てニュートラルの時の自己紹介文として表現できる文の集合である。*S_A*、*S_C*、*S_I*は各々協調性*A*、勤勉性*C*、知性*I*の値による各項目を表現できる文の集合である。式(1)では、エージェントデザイナーが基準文を作成し、*A*、*C*、*I*の値に相応しい表現文を加えると、システムが自動的に*E*と*ES*の値による文の構造とエージェントの表現を調整し、自己紹介文を生成する。

[13][14][15]はBig Five尺度の各項目の特徴を表す人間

の考え方、話し方、行動パターンを示しており、かつ各表現の間は独立であると述べている。図3にこれらの知見に基づき、自己紹介文の自動生成ルールを示す。また、図4にエージェントデザイナーが性格辞書を作成する時の作成ルールを示す。

外向性と情緒安定性の程度によって、エージェントの発話数、文構造、表情を変化させる。提案システムでは、文構造について、形態素解析器Kuromoji^{*6}を利用し、文を再構成する。例えば、外向性が低い場合は、「○○は○○です」の文に転換する。また、情緒安定性が低い場合は、係助詞「は」や「が」の後に「あの...」や「...」を付加する。

協調性、勤勉性、知性については、各項目にプラス表現とマイナス表現に分け、三つのレベルを設定した。また、[13][14][15]から抜粋した各レベルとの相関が最も高い表現を用意した。本システムではユーザが7段階でBig Fiveの各項目を設定するが、各項目が0に設定された時は基準文のみを使い、項目の数値が変化すると、例えば、-3が設定された時、マイナス表現のlv1～lv3の表現を全部利用し、-2の時はマイナス表現のlv1とlv2の表現を利用するというルールで自己紹介文を生成する。また、一つのlvに複数の文を用意し、程度を表す言葉（ちょっと、たくさんなど）を追加することで、Big Fiveの各項目設定を7段階以上に増やしても利用できる。エージェントデザイナーはこれらの表現を参考に、基準文と性格辞書を作成することで、全ての性格に対応する自己紹介を提示することができると考えられる。

3. 実装

3.1 性格エンジンの実装

性格エンジンの実装例として、基準文を図5に、作成ルールを元に作成した各尺度値毎の性格辞書を図6に示す。また、自己紹介文例を図7、8に示す。この例では、ユーザは大学生であり、出身地は京都、趣味はアニメである。また、エージェントはユーザの後輩で、名前は「こう」、あだ名は「こうちゃん」である。図7は全ての項目が+3の場合であり、図8に外向性が+3、他の項目が全て-3の場合に自動生成された自己紹介文を示している。図中、Agtはバーチャルエージェントの発言、U_{sr}はユーザの発言である。例に示すように、エージェントデザイナーは基準文と性格辞書より自己紹介文を作成するだけで、エージェントの性格に応じた自己紹介文を自動生成できることがわかる。

3.2 エージェントデザインの流れ

実際にユーザがエージェントをデザインする流れは以下の4ステップからなる。

S1. バーチャルエージェントにユーザと同じ属性を持た

^{*6} <http://www.atilika.org/>

外向性 (Extraversion)
E-: 発話数が少なくなり, 提供情報が減る. 文は簡単である. 笑顔が少なくなる.
E+: 発話数が多くなり, 提供情報が増える. 笑顔が多くなる.
情緒安定性 (Emotional Stability)
ES-: 文中に「あの...」や「...」が多くなる. 表情が頻繁に変化する.
ES+: 文中に「あの...」や「...」がない. 表情が少なくなる.

図 3 自己紹介の自動生成ルール

Fig. 3 Automatic Generation Rule of Self-introduction

協調性 (Agreeableness)
A-: lv1. みんなで決めたことでも, 自分に不利になる場合は協力したくない. lv2. 誠実に仕事をして, あまり得にはならない. lv3. 親しい仲間でも, 信用することはできない. (E+ の場合, 知り合いが多いが, 軽い友達だけ. E- の場合, 友達が少ない.)
A+: lv1. 誰にでも親切にするように心がける. lv2. 人の立場になって考えるように心がける. lv3. 人助けのためなら, やっかいなことでもやる. (E+ の場合, 友達が多い. リーダー経験がある. E- の場合, 友達が少ないが, 親友が多い.)
勤勉性 (Conscientiousness)
C-: lv1. 中途半端でやめてしまうことが多い. lv2. 物事がうまくいかないと, すぐ諦める. lv3. 軽率に物事を決めたり, 行動する.
C+: lv1. 物事を徹底的にやる. lv2. 使ったものをちゃんと片付ける. lv3. 筋道を立てて物事を考える.
知性 (Intelligence)
I-: lv1. 問題を分析するのは苦手な方. lv2. 想像力が弱い. lv3. 抽象的な考えにぶつかると, 頭が混乱することが多い.
I+: lv1. 物事の本質が見抜ける. lv2. 想像力が強い. lv3. ひろく物事を知っている.

図 4 性格辞書の作成ルール

Fig. 4 Rule for Creating Personality Dictionary

Agt: はじめまして, <u>エージェント名</u> と申します.
Usr: はじめまして.
Agt: ユーザの出身地出身です.
Usr: 私も同じ出身.
Agt: 私は, <u>ユーザとエージェントの関係を表す</u> と呼んでいいですか?
Usr: いいよ.
Agt: 私のことを <u>エージェントのあだ名</u> と呼んでください.
Usr: エージェントのあだ名, いいね. <u>エージェントのあだ名の趣味</u> は?
Agt: {ユーザの趣味が好きです. and C 表現文 and A 表現文 }
Usr: エージェントのあだ名はどういうタイプの人?
Agt: { 強いと言うなら, 大した特徴はありません. or I 表現文 }
Usr: なるほど, これからよろしく願います.
Agt: よろしく願います.

図 5 基準文例 (下線部はユーザの指定により決定される)

Fig. 5 Example of Standard Self-introduction Sentence

勤勉性 (Conscientiousness)
C-: lv1. 子供のころから好きなものがどんどん変わりました. lv2. 練習してもうまくいかない時が多いからです. lv3. 私は何も考えず行動することが多いし, 本当に好きなことがよく分かりません.
C+: lv1. 子供のころからずっと好きです. 今年は何年目かな. ずいぶん長い時間ですね. lv2. ユーザの趣味専用の部屋があります. 片付けは手間がかかるけど, ちゃんとやっています. lv3. あの部屋をもらう時に部屋のレイアウトをいろいろ考えました.
協調性 (Agreeableness)
A-: lv1. 昔, ある部活に参加した時, 朝練がとても早いから退部しました. lv2. 誠実に部活をやっても, あまり得にはならないと思います. lv3. if E+ then 知り合いが多いが, 親友が少ないです. 私の友達になってください. if E- then 友達が少ないです.
A+: lv1. 誰にでも親切にするとよく言われます. lv2. 人の立場になって考えると, 誰でもそうすると思います. lv3. 昔, ユーザの趣味同好会に参加しました. でも, メンバーが少なかったから, 潰れる寸前でした. 私は人が困っている時, 面倒なことでもほっとけないタイプです. if E+ then 友達はとても多いです. 頑張ってメンバーを集めました. 最後リーダーになりました. if E- then 友達は少ないけど, みんな親友だから, メンバーになってくれました.
知性 (Intelligence)
I-: lv1. 深く考えるのは苦手です. lv2. 想像力もないです. lv3. 抽象的な考えにぶつかると, 頭がめちゃくちゃになります.
I+: lv1. 物事の本質が見抜けたことがあって, 興奮しました. lv2. 想像力も豊かです. lv3. 何でも知っていると言われる時もありますが, 知ってることだけ知ってます.

図 6 作成ルールより性格辞書の例

Fig. 6 Example Personality Dictionary by Creating Rule

せるため, システムはユーザに自身の基本情報 (ユーザ名, 年齢, 出身地, 趣味, 身分) とエージェントの性別, 名前, あだ名, ユーザ自身とエージェントの関係を入力させる.

S2. ユーザは複数の外見パーツと Big Five 尺度による性格項目の選択により, 好ましい外見と性格を持つエージェントを設定する.

S3. S2 でユーザが選んだ性格と S1 の情報に基づき, 出身地, 好みなどの属性をユーザと同じにしたバーチャルエージェントの自己紹介文を自動生成し, ユーザに提示する.

S4. バーチャルエージェントの自己紹介の後, システムはユーザにそのバーチャルエージェントで満足かどうかを確認する. 満足であればバーチャルエージェントは待機モードに入り, そうでなければ S2 に戻りユーザに作り直させる.

Agt: はじめまして、私はこうと申します。
 Usr: はじめまして。
 Agt: 京都出身です。
 Usr: 私も同じ出身。
 Agt: あら、奇遇ですね。私は、今年この大学に入学したばかりなので、先輩と呼んでいいですか？
 Usr: いいよ。
 Agt: ありがとうございます！じゃ、先輩。私のことをこうちゃんと呼んでください。
 Usr: こうちゃん、いいね。こうちゃんの趣味は？
 Agt: アニメが大好きです。子供のころからずっと好きです。今年は何年目かな。ずいぶん長い時間ですね。アニメ専用の部屋があります。片付けは手間がかかるけど、ちゃんとやっています。あの部屋をもらう時に部屋のレイアウトをいろいろ考えました。昔、アニメ同好会に参加しました。でも、メンバーが少なかったから、潰れる寸前でした。私は人が困っている時、面倒なことでもほっとけないタイプです。友達はとても多いです。頑張ってメンバーを集めました～最後リーダーになりました。
 Usr: こうちゃんはどういうタイプの人？
 Agt: 私ですか？物事の本質が見抜けたことがたくさんあって、とても興奮しました。想像力も豊かですよ。何でも知っていると言われる時もありますが、知ってることだけ知ってますね。
 Usr: なるほど、これからよろしくお願いします。
 Agt: よろしくをお願いします。

図 7 バーチャルエージェントの自己紹介文例 (Big Five 尺度は全て+3 の場合)

Fig. 7 Example of Sentence for Self-introduction (All of Big Five Traits are +3)

Agt: あの... はじめまして、こう... です...
 Usr: はじめまして。
 Agt: 京都出身...
 Usr: 私も同じ出身。
 Agt: あの... 私は... 大学に入学したばかり、あの...先輩と呼んでいい...
 Usr: いいよ。
 Agt: あの... 私のこと... こうちゃんと呼んで...
 Usr: こうちゃん、いいね。こうちゃんの趣味は？
 Agt: アニメ... です。あの、子供のころから好きなものが多いから... 何も考えず行動することが多い... 本当に好きなものが分からない... 昔、ある部活に参加した時、朝練がとても早いから退部した... 誠実に部活をやっても、あまり得にはならないと思う.. 知り合いが多いが、親友が少ない... 私の友達になってください。
 Usr: こうちゃんはどういうタイプの人？
 Agt: 深く考えるのはとても苦手... 想像力... もない... 抽象的な考えにぶつかると... 頭... めちゃくちゃ...
 Usr: なるほど、これからよろしくお願いします。
 Agt: よろしく...

図 8 バーチャルエージェント自己紹介文の例 (Big Five 尺度は外向性+3、他-3 の場合)

Fig. 8 Example for Self-introduction of Virtual Agent (Big Five Traits Extraversion is +3, Others are -3)

3.3 エージェントデザインのインタフェース

ユーザ初回利用時のインタフェースを図 9 に示す。ユー

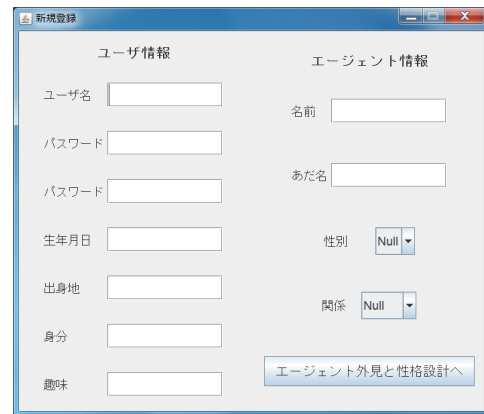


図 9 ユーザ初回利用時のインタフェース

Fig. 9 Interface for First Using

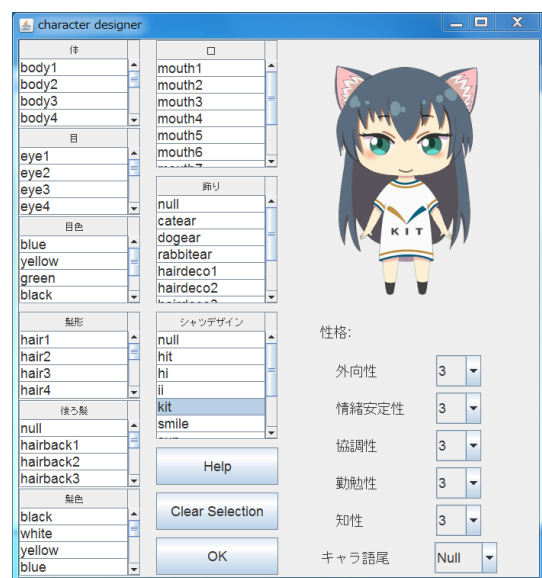


図 10 エージェント設定のインタフェース

Fig. 10 Interface for Designing Virtual Agent



図 11 エージェントのインタフェース

Fig. 11 Interface for Virtual Agent

ザはまず、S1 に述べた情報をこのインタフェース上で入力する。バーチャルエージェントの外見と性格の設定のインタフェースを図 10 に示す。ユーザはバーチャルエージェントの各パーツ（目、口、髪形、体型、服、飾り）を複数の選択肢から選ぶ。また、バーチャルエージェントの性格を外向性、情緒安定性、協調性、勤勉性、知性の各要素に対して-3 から+3 までの 7 段階で設定する。なお、図 2 に示した Big Five 尺度の基本知識は Help ボタンで参照でき

る。本システムのバーチャルエージェントは喜び、怒り、悲しみ、驚き、憂鬱など豊富な表情を持っている。図 11 に一部の表情を示している。加えて、飾りとして「猫耳」、「犬耳」等も用意した。これに合わせて、ユーザの好みにより、「にゃ〜」や「ワン」など特別な語尾も選択できる。

4. おわりに

本稿では、既存のバーチャルエージェントではユーザの好意を誘起できない場合があるという問題に着目し、ユーザ自身がエージェントの外見と性格を設定することにより、好ましく感じるバーチャルエージェントを設計できるシステムとエージェントデザイナー向けの性格エンジンを提案し、その設計および実装について述べた。

今後の課題としては、システムを実際に被験者に使用させ、バーチャルエージェントに対する好感度やシステムの使いやすさを評価することが挙げられる。また、現状では、性格エンジンについて、エージェントデザイナーは基準文と性格辞書を用意する必要があるが、今後、多数の基準文と性格辞書を自動的に学習することで、文章を完全自動生成できるシステムを開発したい。ユーザがより好意を持ち、フレンドリーさを感じられるパーソナルアシスタントエージェントやチャットボットを、様々な場面に適用できる未来を目指したい。

参考文献

- [1] Lee, Akinobu, Keiichiro Oura, and Keiichi Tokuda: MMDAgent-A fully open-source toolkit for voice interaction systems, *International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing*, pp.8382-8385, Vancouver, BC, Canada, (2013).
- [2] Reeves, Byron, and Clifford Nass: *Media and social roles. In How people treat computers, television, and new media like real people and places (1st. ed.)*, CSLI Publications and Cambridge university press, United States, (1996).
- [3] Yoshii, Akihito, and Tatsuo Nakajima: A Study on Persuasive Effect of Preference of Virtual Agents, *6th FTRA International Conference on Human-Centric Computing (Human-Com2013)*, pp.47-55, (2013).
- [4] 北村尊義, 河村尚寛, 石井裕剛, 下田宏: 環境配慮行動促進のための仮想エージェントへの好意の利用, *ヒューマンインタフェース学会論文誌*, vol.18, no.2, pp.107-120, (2016).
- [5] Yin, H., Yamamoto, K., Kuramoto, I., and Tsujino, Y.: Virtual Character Agent for Lowering Knowledge-sharing Barriers on Q&A Websites. *5th International Conference on Human Agent Interaction*, pp.473-477, (2017).
- [6] Langlois, J. H., Kalakanis, L., Rubenstein, A. J., Larson, A., Hallam, M., and Smoot, M.: Maxims or myths of beauty? A meta-analytic and theoretical review. *Psychological bulletin*, vol. 126, no. 3, pp.390, (2000).
- [7] Nisbett, Richard E., and Timothy D. Wilson: The halo effect: Evidence for unconscious alteration of judgments, *Journal of personality and social psychology*, vol.35, no.4, pp.250-256, (1977).
- [8] Kafai, Yasmin B., Deborah A. Fields, and Melissa S. Cook. Your second selves: Player-designed avatars, *Games and culture*, vol.5, no.1, pp.23-42. (2010)
- [9] Komatsu, Takanori, Itaru Kuramoro, and Daiki Sawai: Can Different Eye Designs for Anthropomorphic Manga Characters Inform Users of Different Functions of Anthropomorphized Systems? *13th International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology*, pp.36. Osaka, Japan, (2016).
- [10] Staffieri, J. R. A study of social stereotype of body image in children. *Journal of personality and social psychology*, 7(1p1), pp.101, (1967).
- [11] 株式会社 Playce, キャラクターデザインの教科書 メイキングで学ぶ魅力的な人物イラストの描き方, エムディエヌコーポレーション, 日本, (2015).
- [12] RizzL, 目の描き方・流行, 入手先 (https://www.pixiv.net/member_illust.php?mode=medium&illust_id=57604207) (2017.12.14).
- [13] Goldberg, Lewis R.: An alternative “description of personality”: the big-five factor structure, *Journal of personality and social psychology*, vol.59, no.6, pp.1216-1229, (1990).
- [14] 村上宣寛, 村上千恵子: 主要 5 因子性格検査の尺度構成, 性格心理学研究, vol. 6, no.1, pp.29-39, (1997).
- [15] 並川努, 谷伊織, 脇田貴文, 熊谷龍一, 中根愛, 野口裕之: Big Five 尺度短縮版の開発と信頼性と妥当性の検討, 心理学研究, vol.83, no.2, pp.91-99, (2012).
- [16] Wood, Timothy J.: Exploring the role of first impressions in rater-based assessments, *Advances in Health Sciences Education*, vol.19, no.3, pp.409-427, (2014).
- [17] Cafaro, A., Vilhjalmsson, H., Bickmore, T., Heylen, D., Johannsdottir, K., and Valgardsson, G.: First impressions: Users’ judgments of virtual agents’ personality and interpersonal attitude in first encounters. *Intelligent virtual agents*, pp. 67-80, (2012)
- [18] Vinacke, W. E., Shannon, K., Palazzo, V., Balsavage, L.: Similarity and complementarity in intimate couples, *Genetic, Social, and General Psychology Monographs*, vol.114, no.1, pp.51-76, (1988).