

早稲田大学審査学位論文  
博士（人間科学）

行動の報告による対話エージェントへのパーソナリティ  
付与

Assigning a Personality to a Spoken Dialogue Agent by  
Behavior Reporting

2016年7月

早稲田大学大学院 人間科学研究科

小川 義人

OGAWA, Yoshito

研究指導教員： 菊池 英明 教授

# 目次

<b>第1章</b>	<b>はじめに</b>	<b>6</b>
1.1	エージェントシステム	6
1.1.1	エージェントシステムの定義	6
1.1.2	対話システムとの関連	7
1.1.3	Human-Agent Interaction	7
1.2	エージェントに対するパーソナリティ認知に関する先行研究	8
1.3	エージェントシステムにおけるユーザ行動制御の必要性	9
1.4	本研究の目的	10
1.4.1	本研究の特徴・新規性	10
1.4.2	複雑・詳細なパーソナリティの付与に関する先行研究	11
1.5	本研究の意義	12
1.6	本論文の構成	12
<b>第2章</b>	<b>パーソナリティ及びパーソナリティ認知過程のモデル化</b>	<b>13</b>
2.1	パーソナリティモデル	13
2.1.1	先行研究におけるパーソナリティの扱い	13
2.1.2	本研究におけるパーソナリティの定義	13
2.1.3	先行研究におけるパーソナリティモデルとの差異	15
2.2	パーソナリティ認知過程モデル	16
2.2.1	パーソナリティモデルに基づいたパーソナリティ認知の解釈	16
2.2.2	行動を直接観測する場合のパーソナリティ認知過程モデル	17
2.2.3	行動を伝達される場合のパーソナリティ認知過程モデル	18
<b>第3章</b>	<b>自己開示によるパーソナリティ認知検証実験</b>	<b>20</b>
3.1	目的	20
3.2	手法	20
3.2.1	発話者	20
3.2.2	実験刺激動画作成手法	22
3.2.3	質問項目	23
3.2.4	実験手続き	24
3.3	結果	24
3.4	考察	25
3.5	結論	25

<b>第4章</b>	<b>行動傾向開示によるパーソナリティ付与実験</b>	<b>31</b>
4.1	目的	31
4.2	手法	31
4.2.1	発話者	32
4.2.2	以降の実験におけるパーソナリティの表現	32
4.2.3	付与対象パーソナリティ	32
4.2.4	発話文章の設計	33
4.2.5	実験刺激動画作成手法	33
4.2.6	質問項目	33
4.2.7	実験手続き	34
4.3	結果	34
4.4	考察	35
4.5	結論	37
<b>第5章</b>	<b>行動の報告による対話エージェントへのパーソナリティ付与手法の提案</b>	<b>41</b>
5.1	行動の伝達手法の検討	41
5.1.1	開示意思を感じさせない手法	41
5.1.2	開示意思の有る手法	42
5.1.3	提案手法で採用する手法	43
5.2	行動の報告による対話エージェントへのパーソナリティ付与手法	43
5.2.1	対象とするパーソナリティ	43
5.2.2	行動の報告による対話エージェントへのパーソナリティ付与手法	43
5.2.3	提案手法の特性	45
5.2.4	提案手法の適用要件	46
5.2.5	行動報告対話の設計	47
<b>第6章</b>	<b>行動の報告によるパーソナリティ付与実験</b>	<b>50</b>
6.1	目的	50
6.2	手法	50
6.2.1	付与対象とするパーソナリティ	51
6.2.2	行動データベース構築	51
6.2.3	報告する行動の選定	53
6.2.4	実験水準	55
6.2.5	質問項目	55
6.2.6	行動報告対話システム	58
6.2.7	実験手続き	59
6.3	結果	60
6.3.1	CP, NP, A, FC, AC 優位型水準内での比較	60

6.3.2	CP, NP, A, FC, AC 優位型水準間での比較 . . . . .	61
6.3.3	報告無し水準・平均報告水準との比較 . . . . .	63
6.4	考察 . . . . .	65
6.4.1	仮説 3_1 . . . . .	66
6.4.2	仮説 3_2 . . . . .	69
6.4.3	仮説 3_3 . . . . .	70
6.4.4	提案手法によって付与可能なパーソナリティの検証 . . . . .	70
6.5	結論 . . . . .	71
<b>第 7 章</b>	<b>総合考察</b>	<b>72</b>
<b>第 8 章</b>	<b>むすび</b>	<b>74</b>
8.1	今後の課題 . . . . .	74

# 目 次

2.1	行動を直接観測する場合のパーソナリティ認知過程モデル	17
2.2	行動を伝達される場合のパーソナリティ認知過程モデル	19
3.1	エージェントの顔画像	21
3.2	元文章の例	27
3.3	発話文章系列1の評定結果	28
3.4	発話文章系列2の評定結果	28
3.5	発話文章系列3の評定結果	29
3.6	発話文章系列4の評定結果	29
3.7	発話文章系列5の評定結果	30
3.8	発話文章系列6の評定結果	30
4.1	パーソナリティカテゴリー CP の評定結果	35
4.2	パーソナリティカテゴリー NP の評定結果	36
4.3	パーソナリティカテゴリー A の評定結果	37
4.4	パーソナリティカテゴリー FC の評定結果	38
4.5	パーソナリティカテゴリー AC の評定結果	38
5.1	行動報告対話の例	48
6.1	実装した対話システム	59
6.2	算出した TEGII5 自我状態の認知強度	60
6.3	自我状態 CP についての比較	65
6.4	自我状態 NP についての比較	65
6.5	自我状態 A についての比較	66
6.6	自我状態 FC についての比較	66
6.7	自我状態 AC についての比較	67
6.8	「思いやり」についての比較	67
6.9	「思慮深さ」についての比較	68
6.10	「支配的さ」についての比較	68
6.11	「自律して活動しているように感じた」についての比較	69

# 表 目 次

3.1	エージェントが刺激動画内で名乗る氏名の一部 . . . . .	23
3.2	単回帰分析の結果 . . . . .	25
4.1	行動傾向開示によるパーソナリティ付与実験で用いた発話文章 . . . . .	39
4.2	パーソナリティカテゴリー毎の Wilcoxon の順位和検定の結果 . . . . .	39
4.3	自我状態毎の Wilcoxon の順位和検定の結果 . . . . .	40
5.1	質問対象 . . . . .	49
6.1	行動データベース構築時に提示されたパーソナリティ説明文 . . . . .	52
6.2	行動回答者の属性 . . . . .	53
6.3	設計した行動報告対話の例 . . . . .	54
6.4	印象評定項目 . . . . .	57
6.5	評定者の属性 . . . . .	59
6.6	水準毎の Wilcoxon の順位和検定結果 . . . . .	61
6.7	自我状態毎の多重比較検定で得られた $p$ 値 . . . . .	62
6.8	算出した Cronbach の $\alpha$ 係数 . . . . .	64

# 第1章 はじめに

本章では、本研究が扱う問題と本研究の目的を示す。初めにエージェントシステムについての説明を述べ、さらにエージェントに対するパーソナリティ認知に関する先行研究を紹介する。次にエージェントシステムにおけるユーザ行動制御の重要性、インタラクション相手のパーソナリティによる行動制御の可能性について述べ、最後に本研究の目的と本研究との関わりが特に深い先行研究を挙げ、本研究の新規性と意義を示す。

## 1.1 エージェントシステム

### 1.1.1 エージェントシステムの定義

近年、各種センサー、音声・画像認識、自然言語処理等の要素技術の進歩により、日常生活の中でエージェントシステムが利用される場面が増加している。ここで言うエージェントとは「人間という外界とインタラクションをもつ自律システム」（あるいは、「そのような自律システムに見せかけるシステム」と定義され [山田 07]、擬人化エージェントやロボット、システムとみなした場合の人間を含む概念である。エージェントシステムとは、システムがユーザの操作に従属するのではなく、ユーザとのインタラクションを行いながら目標達成に向け自律して行動するシステムを指す。

エージェントシステムの実装形態は実体を持つものと持たないものに大別できる。前者は一般にロボットと呼ばれるものである。後者の多くはコンピュータやスマートフォンのディスプレイに表示され、ディスプレイ・スピーカーを通じた視聴覚情報を用いてインタラクションを行う。後者はディスプレイに表示されることからコンピュータ・グラフィクス (CG) エージェントと呼ばれる。本研究では単にエージェントと記述した場合にはこの両者を含めて指し、どちらか一方を指す場合にはロボット・CG エージェントという語を用いることとする。

エージェントシステムはユーザの操作に応答するだけでなく、自ら行動を生成できるため、非エージェントであるシステムよりも広い目的に対して応用可能である。さらに、エージェントシステムがユーザの目的と異なる目的を持つこともできる。このような特性から、エージェントシステムは特にチャイルドケアシステムや老人介護システムへの応用が期待されている。これらのシステムでは、ユーザの目的は対話やインタラクション自体、あるいは特定の目的を持っていないかであるが、シス

テムは健康管理や異常・危険の察知、情報収集等、ユーザとは異なる目的を持っているため、自律行動が必要となる。

### 1.1.2 対話システムとの関連

エージェントシステムと関連する分野に、対話システムがある。中野らによれば、対話システムは「人間と自然言語でコミュニケーションを行い、情報を授受する機械またはソフトウェア」と定義される [中野 15]。対話システムはタスク遂行に関するモジュール群と対話による入出力に関するモジュール群からなり、通常タスク遂行に関する個々の操作はユーザから隠蔽されている。このような構成と自然言語による入出力操作によって、対話システムでは内部的な個々の操作に習熟しなくてもタスク遂行が可能であり、高いユーザビリティを持つことが可能である。

その高いユーザビリティによって、対話システムは子供や老人、視覚障害者をユーザとするシステム、あるいは自動車運転中のようにシステム利用に大きな認知負荷を割けない状況を想定するシステム等、広い範囲での応用が期待されている。

定義から明らかなように、対話システムが自律して機能する場合、それはエージェントシステムでもある。一方、単にエージェントシステムと言った場合はインタラクションに必ずしも対話を用いないので、インタラクションに対話を用いるエージェントシステムを特に対話エージェントシステムと言うこともある。

### 1.1.3 Human-Agent Interaction

エージェントシステムの利用には、単なるシステムの利用ではなく、人間と人間の協調作業に近い側面がある。例えば、人間は対面コミュニケーションにおいて音声による情報だけでなく仕草や視線などによっても情報を伝達している [永田 08]。従って、エージェントが擬人化された体を持っていれば、その仕草や視線などによって情報を伝達することが可能であると予想され、実際にエージェントの仕草や視線がコミュニケーションに影響することが確認されている [黒木 05, 田中 09]。また、人間の仕草や視線を検出しコミュニケーションに活用するエージェントについての研究も行われている [平山 09, 大古 11, 中村 12]。

このように、人間とエージェントの間でどのような情報がやりとりされるか、人間とエージェントの間で何が起こり得るか、人間とエージェントはどのような関係であるべきか等に関する研究分野は Human-Agent Interaction (HAI) と言われ、近年活発な研究が行われている。HAI は工学だけではなく認知科学、社会心理学、発達心理学、哲学を含む学際的な研究分野である。



## 1.2 エージェントに対するパーソナリティ認知に関する先行研究

HAI研究が進むにつれ、エージェントに対して、人間が様々な場面であたかもそれが人間であるかのように反応することが明らかとなっており (Media Equation[Reeves 96]), 人間のエージェントに対する認知特性に関する研究が行われている。一例を挙げると、竹内らは互恵性に着目し、人間とエージェントのインタラクションに社会心理的要因が影響を与え、その中で人間の対人的反応が自然に引き起こされることを実証した [竹内 98]。このような Media Equation 研究が示唆するのは、人間はその社会的な機能を対人間だけではなく対エージェントに対しても適応し得るということである。言い換えると、人間のあらゆる対人的反応は、少なくとも何らかの理想的な条件下では対エージェントにおいても発生することが考えられる。

Media Equation 研究の中で、人間が他の人間や動物にパーソナリティを認知するのと同様に、エージェントに対してもパーソナリティを認知し得ることが明らかになり [Nass 95, Lee 06], 今日までエージェントのパーソナリティについて多くの研究がなされている。これらの研究は、エージェントに対するパーソナリティ認知に影響する要因の検討、エージェントに意図的にパーソナリティを付与する手法の探求やエージェントのパーソナリティが持つ影響の解明を主な目的としている。

エージェントに対するパーソナリティ認知に影響する要因を検討したものとしては、深山らや Arellano ら、Weiss らによるものがある [深山 02, Arellano 11, 竹矢 13]。深山らはエージェントの視線パラメータの調節のみで「友好的」、「支配的」の印象を操作できることを示した [深山 02]。Arellano らは様々な方向を向いたエージェントの顔画像を刺激とし、顔向きが認知されるパーソナリティに影響することを示した [Arellano 11]。竹矢らは音声対話エージェントの話速がそのパーソナリティに影響することを報告している [竹矢 13]。

エージェントにパーソナリティを付与する手法を探求したものとしては、Campos らによるものや Mairesse らによるもの等がある [Campos 06, Mairesse 07]。Campos らは、マルチエージェントシステム環境において、エージェントのゴール定義とプランニングにパーソナリティの影響を与えることでパーソナリティを表現するフレームワークを提案している [Campos 06]。Konstantopoulos らも同様に、対話エージェントの対話管理にパーソナリティによる重み付けを加えることによるパーソナリティの表現手法を提案している [Konstantopoulos 08]。Mairesse らは統計的発話生成において、パーソナリティに関わる言語行動の出現頻度等を調節することで、生成される発話にパーソナリティを付与する手法を提案している [Mairesse 07, Mairesse 08]。また、パーソナリティを付与する手法の探求自体を目的としてはいないが、湯浅らはその研究の中で、表情、視線等の非言語表現によってエージェントの「誠実性」、「友好性」、「有能性」を制御している [湯浅 11]。

エージェントのパーソナリティが持つ影響を扱ったものは数多いが、中でも Nass らや Isbister ら、Lee らは人間とエージェントのパーソナリティの組み合わせを扱っている。Nass らはパーソナリティとして「支配性 (Dominant) -服従性 (Submissive)」と

いう次元を扱い、人間は自分と似たパーソナリティのエージェントを好むこと、そのようなエージェントとのインタラクションに、より満足することを示した [Nass 95]. Isbisterらはパーソナリティとして「外交性 (Extrovert) -内向性 (Introvert)」という次元を扱い、「支配性-服従性」の次元とは対照的に、エージェントのパーソナリティと人間のパーソナリティが相補的な関係にあるときに、人間のエージェントに対する評価が高まることを示した [Isbister 00]. 同様に、「外交性 (Extrovert) -内向性 (Introvert)」の次元において、人間のパーソナリティとペットロボットのパーソナリティが相補的な関係にあるとき、人間がインタラクションをより楽しむ傾向があることが Leeらによって報告されている [Lee 06]. また、人間とエージェントのパーソナリティの組み合わせを扱った研究としては、Moonらの、「支配性-服従性」という次元における人間とエージェント間のパーソナリティの類似はエージェントとのインタラクションにおける人間の自己奉仕バイアスを軽減する、というものもある [Moon 98]. さらに、Vugtらはエージェントのリアリズムのあるパーソナリティが、湯浅らはエージェントの協力態度表出、つまり協力的なパーソナリティが、それぞれエージェントとのインタラクションを継続させたいと感じさせることを明らかにした [Vugt 07, 湯浅 14]. また、Braveらは共感的な感情表出、すなわち共感的なパーソナリティが人間のポジティブな評価を誘発することを示した [Brave 05]. 竹内や村上らは権威あるパーソナリティを感じさせることで、人間のエージェントに対する追従行動を誘発できることを示した [竹内 01, 村上 02].

### 1.3 エージェントシステムにおけるユーザ行動制御の必要性

ここで現在研究が行われているエージェントシステムに目を向けてみると、ユーザの行動をエージェントシステムの望むものに制御可能か否かはその有効性に大きく影響することが分かる。例えば、ユーザの健康維持を目的として適切な服薬を勧める対話エージェント [Broadbent 14] では、ユーザが対話エージェントの推薦に従って服薬行動をしなければ、その有効性は発揮されない。また、子供ユーザのロボットに対するいじめ行動 [浦谷 14] のように、ユーザがエージェントシステムの想定していない、あるいはエージェントシステムに不利益となる行動をとることもある。

この問題に対し、エージェントの説得効果を高めた上でエージェントが直接ユーザを説得する、というアプローチを取る研究がある。例えば、前述の竹内らや村上らはエージェントに権威付けを行うことで説得効果を高める手法を提案している [竹内 01, 村上 02]. しかし、これらの手法では説得には成功しているものの、権威付けされたエージェントからの依頼によってユーザが制御されている不快感や負担を感じてしまう可能性がある。

ところで、人間同士のインタラクションに目を向けてみると、何らかの行動を決定する際にインタラクション相手のパーソナリティを考慮することがごく自然に見られる。例えば、寂しがりな性格の相手には声かけなどの働きかけが誘発されやす

いと考えられる。また、規則に厳しい性格の相手と行動するときは、規則を破らないよう普段よりも強く心がけることが考えられる。Media Equation 理論から、エージェントにパーソナリティを認知していれば、上記のような行動決定過程は対エージェントにも適用される可能性がある。これは、ユーザがエージェントに認知するパーソナリティを制御することによるユーザ行動制御の可能性を示す。この行動制御手法であれば、行動制御はユーザの自発的な行動決定によって行われるため、ユーザに制御されている不快感や負担をそれほど与えない行動制御が可能であると考えられる。

前述のように、エージェントにパーソナリティを付与しようとする研究は数多く行われてきた。中でも、中川ら [中川 10] や前述の湯浅ら [湯浅 11] はユーザ行動を制御することを目的としてパーソナリティ付与を扱った研究を行っている。しかし、これらの研究は「支配性-服従性」や「誠実性」等、少数の特性に着目し、その影響を分析することに主眼を置いている。ユーザのどのような行動が利益・不利益につながるかはエージェントシステムの機能に応じて多岐に渡り、さらにはユーザとの初対面時と打ち解けた後等、状況に応じて異なる反応をするパーソナリティを付与することが有効な場合も考えられる。従って、パーソナリティによるユーザ行動制御のためには、誘発したい行動・抑制したい行動に応じた複雑・詳細なパーソナリティを付与可能な手法が必要である。しかしながら、様々な特性が組み合わさった複雑・詳細なパーソナリティを付与可能な手法についての研究はまだ少ない。

## 1.4 本研究の目的

従って、本研究は複雑・詳細なパーソナリティを付与可能なパーソナリティ付与手法の確立を目的とする。この目的の下、本研究ではエージェントの個々の行動を言語情報を用いて伝達することによるパーソナリティ付与手法を提案し、その有効性を被験者実験にて評価する。行動の伝達に言語情報を利用するため、本研究ではエージェントシステムの内、対話エージェントシステムのみを対象とする。

### 1.4.1 本研究の特徴・新規性

ここでは提案手法であるエージェントの個々の行動を言語情報を用いて伝達することによるパーソナリティ付与手法の着想に至る検討と本研究の特徴・新規性について述べる。

エージェントに対する認知を扱った多数の先行研究が示すのは、人間が非人間であるエージェントに対して容易に対人的反応を示す性質を備えているということである。例えば、Heider から始まる図形を用いた意図性知覚研究 [Heider 44] や寺田らによる「Dennett の 3 つのスタンス [Dennett 89]」の検証 [寺田 12] では、人間が円や三角形という単なる図形に対してさえ意図知覚を行うことが示されている。これ

は言い換えれば、人間は対人用の認知モジュールを非人間であるはずのエージェントに対しても適用してしまうということである。

人間がエージェントに対して対人用の認知モジュールを適用する性質を持っているならば、エージェントは道具の発展としてではなく、一個の人間として、あるいはその模倣として設計されるべきだと考えられる。つまり、人間と同様に自らのための目的を持ち、その目的のために自律行動を行うものとしてエージェントを設計し、その上で Human-Agent Interaction を扱うべきである。言うなれば、エージェントをこれまでの HAI 研究が扱ってきたよりも更に高いレベルで擬人化し、Human-Agent Interaction を Human-Human Interaction の一種として扱う。そうすることで人間の「対人用の認知モジュールをエージェントに対しても適用してしまう」という特性を真に活用したインタラクション設計が可能となると考えられる。

本研究ではこのような考えに基づき、まずエージェントの自律行動を設計し、それを言語情報を用いて伝える、という2段階を経るパーソナリティ付与手法を提案する。このような段階を経るパーソナリティ付与手法は今まで提案されてこなかった。しかし、人間が他者のパーソナリティを認知する際、他者が行った自律行動からそれを認知することを考えれば、妥当な手法であると考えられる。

#### 1.4.2 複雑・詳細なパーソナリティの付与に関する先行研究

本研究にはこれまでに述べてきたものを含め、エージェントのパーソナリティに関する多くの研究が関連するが、中でも Wilks ら [Wilks 99]、杉山ら [杉山 14] によって提案されたパーソナリティ付与手法は本研究との関わりが特に深い。

複雑・詳細なパーソナリティは様々な行動に多様な影響を与え、また様々な行動の観測を通して認知されると考えられるため、エージェントのインタラクション中の振る舞いだけを制御して付与することは難しい。この問題に対し、Wilks ら、杉山らは人々が持つステレオタイプからエージェントのインタラクション外の振る舞いを決定し、それを伝えることでパーソナリティを付与する手法を提案している。Wilks はあらかじめエージェントの人物像を決定しておき、その人物像から想定される質問と回答の対を Person DataBase としてまとめ、人間からの質問に Person DataBase 内の回答を用いて応じることでパーソナリティを付与する手法を提案した [Wilks 99]。杉山らは Wilks らの手法を年齢・性別等の属性に応用し、Person DataBase に格納する回答を、付与しようとする属性を実際に持つ人物に作成させることでエージェントに属性を付与する手法を提案した [杉山 14]。これらの手法はステレオタイプ収集時のパーソナリティ指定を詳細にすることで複雑な・詳細なパーソナリティであっても付与可能であると考えられる。

しかし、Wilks ら、杉山らの手法はあくまで質問に対する応答を設計するだけであり、人間が行っているパーソナリティ認知の過程や、もしもエージェントが人間だったならば必ず存在するはずの、応答の背景にある行動の存在を考慮していない。そのため、その行動について追加の質問をされた場合に適切に応答できない等、表層的なパーソナリティ付与に留まっている。また、これらの手法は雑談対話を前提と

しており、ユーザからエージェントに質問が行われないようなタスクのエージェントシステムへの適用は難しい。また、質問がなければパーソナリティを付与できないため、ユーザの発話内容によってはパーソナリティを付与できない可能性もある。

これに対し、本研究はパーソナリティ認知過程をモデル化し、それに基づき提案手法をエージェントの行動自体を設計する手法とすることで、より人間の認知過程に沿ったパーソナリティ付与を目指す。また、行動の伝達手法を適切に設計することにより、エージェントの主タスクやユーザの発話内容に対して頑健なパーソナリティ付与を目指す。

## 1.5 本研究の意義

本研究は実用場面と研究場面に対する2方向の意義を持つ。まず実用場面への意義としては、ユーザ行動の制御へと向けた第一歩であることは勿論のこと、パーソナリティの付与による対話継続欲求の向上、さらにはこれまであまり扱われてこなかった複雑・詳細なパーソナリティを付与する手法の確立によるエンターテインメント性の向上がある。具体的な応用先としては子供や老人の話し相手、eラーニングにおける講師・共学者エージェント等、恒常的な対話が必要なエージェントシステムに資すると考えられる。

次に、研究場面への意義もある。先行研究が示しているように、エージェントのパーソナリティは行動制御以外にも人間に様々な影響を与える。それらの影響はパーソナリティに応じて千差万別だと予想され、その中には Human-Agent Interaction に有益であるものも多数存在すると考えられる。しかし、種々のパーソナリティの付与難度によって、これまでの研究はごく一部のパーソナリティの影響を検証するに留まっている。本研究によって複雑・詳細なパーソナリティが付与可能となれば、これまでに扱われてこなかったパーソナリティの影響も検証可能となる。従って、本研究はエージェントのパーソナリティを扱う研究に広く寄与できるものと期待される。

## 1.6 本論文の構成

本論文の構成は以下のようになっている。まず、2章にてパーソナリティ及びパーソナリティ認知過程を工学的に表現したモデルを示す。本研究の提案手法はこの2つのモデルに基いている。3, 4章では自己開示によるパーソナリティ付与の可能性を検討するために行った予備的な調査について報告する。3章では自己開示によるパーソナリティ認知を検証した実験について述べる。4章では行動傾向の開示によるパーソナリティ付与手法を検証した実験について述べる。これらの実験で自己開示によるパーソナリティ付与の可能性が示唆されたため、次の5章にて行動の報告によるパーソナリティ付与手法を提案する。6章ではこの提案手法の有効性を検証するために実施した実験について報告する。その後、7章で総合考察を行い、8章でむすびを述べる。

## 第2章 パーソナリティ及びパーソナリティ認知過程のモデル化

本章では、まず本研究におけるパーソナリティの定義を定め、それに基づいてパーソナリティ認知過程をモデル化する。本研究では人間の認知過程を完全に記述したモデルの構築を目指すのではなく、エージェントへのパーソナリティ付与のために十分な妥当性を持ち、かつ簡素で実装しやすい工学的なモデルの構築を目指す。

### 2.1 パーソナリティモデル

#### 2.1.1 先行研究におけるパーソナリティの扱い

エージェントのパーソナリティについて、HAI分野では様々な定義がなされてきた。また、前述の Media Equation 理論 [Reeves 96] より、対人のパーソナリティ認知と対エージェントのパーソナリティ認知は同様の認知過程であると予想されるので、パーソナリティ心理学分野におけるパーソナリティの定義も参考にすることができる。例えば HAI 分野では、Loyall はパーソナリティとは個人を定義する特有の細部の全てであり、特に行動、思考、感情の細部としている [Loyall 97]。中嶋らはパーソナリティは感情や気分のように短時間には変化せず、人間のより安定した個人的性質を表すものであると述べている [中嶋 04]。Mischel らはその著書 [Mischel 07] の中で、過去にパーソナリティ心理学分野で用いられたパーソナリティの定義を挙げている。「ある人の特徴的な行動と思考を決定する複数の心理-生理系における、その個人の力動的な体制 (Allport, 1961, p.28)。認知、感情、行動の複雑な体系で、人の人生と生活に方向性と一貫したパターンを与えるもの (Pervin, 1996, p.414)。個人の持つ思考、感情、行動の特徴的なパターン (Funder, 2001, p.198)」。こうして見ると、各々表現は異なるものの、パーソナリティとは人物の行動、思考、感情を決定するもので、それらに一貫性を与えるもの、という定義が多いと言える。

#### 2.1.2 本研究におけるパーソナリティの定義

ここでは本研究におけるパーソナリティモデルについて述べる。前述したように、パーソナリティとは人間の行動、思考、感情等に一貫性を与えるもの、と定義されることが多く、本研究でもこの定義に従うこととする。なお、本研究では「行動」と

いう語を心理学における「広い意味での行動（具体的な振る舞い，言語表出，思考活動，認知や判断，感情表出，嫌悪判断等）[中島 99]」の意味で用いる。

### 行動指針特性

ここで，行動指針特性という概念を定義する。行動指針特性とは「ある範囲の環境・状況に対してある範囲の行動を行う」という行動決定ルールを特性として表現したものである。ここでは，人間が何らかの行動（あるいは思考，感情を抱く等）を行うとき，周囲の環境や状況に対して行動を決定する何らかの指針があり，それに従ってどのような行動を行うかを決定していると考え，この環境・状況と行動を結びつける指針が行動指針特性である。例えば「道端に野良猫を見つけた」という状況と「しゃがみこんで猫に話しかける」という行動を結びつける指針として，「猫好き」という行動指針特性が考えられる。

行動指針特性は単一の環境・状況と単一の行動のみを結ぶものではなく，ある範囲の環境・状況とある範囲の行動を結び得るものである。これは同一の人間が同じ状況でも多様な行動を取り得，また異なる状況でも同じ行動を取り得ることを反映している。また，単一の行動指針特性が環境・状況と行動の範囲の組み合わせを複数内包することもある。例えば「猫好き」という行動指針特性は，「休日で，すべきことが無い」という状況と「猫カフェに行く」という行動の組み合わせ，「購入するキーホルダーを選択しようとする」という状況と「猫モチーフのものを選択し，購入する」という行動の組み合わせのどちらをも内包している。さらに，「猫好き」という行動指針特性はこれらの他にも多数の組み合わせを内包する。したがって，行動指針特性はある範囲の環境・状況とある範囲の行動を緩く結びつけるものだと考えることができる。

人間の行動は外部からは同じ環境・状況に見えるような場合でも，感情や体調，その他外的，内的を問わず様々な要因によって影響を受けるため，不確実性を持つ。これに対し，上記のように定義された行動指針特性を用いてパーソナリティを記述することで，人間の行動の不確実性をある程度は扱うことができると考える。一貫性が著しく低くなるほどの不確実性を持つパーソナリティについては，本研究では付与すべきパーソナリティとして想定しない。

また，本研究では扱わないが，「猫好き」と「動物好き」のように行動指針特性同士にも包含関係があるものとして定義している。

### 行動指針特性を用いたパーソナリティモデル

ここでは行動指針特性を用いてパーソナリティを記述することを考える。ある同一の行動指針特性によって複数の行動が決定されたとき，それらの行動にはそれらを決定した行動指針特性が同一であるということから一貫性があると言えるので，行動指針特性こそが人間の行動に一貫性を与えていることになる。よって，本研究では人間に備わる行動指針特性の全集合をパーソナリティのモデルとする。

### 2.1.3 先行研究におけるパーソナリティモデルとの差異

パーソナリティを人間が持つ特性の集合として捉える考え方はパーソナリティ心理学の中で古くから扱われてきた<sup>1</sup>。Mischelらは、AllportやCattellの研究を例にとって、パーソナリティ心理学における特性の扱いを述べている[Mischel 07]。AllportやCattellは行動に与える影響や顕在か潜在かといった基準で特性を分類し、より基本的な特性とはどのようなものか、人間のパーソナリティの中で特性がどのような構造をとるのかを探求した。パーソナリティ心理学、特に特性を扱う分野ではこのような問いを研究対象としてきた。そのため、その扱う特性はいかに少ない数でパーソナリティが持つ情報を適切に表現できるかという観点で評価され、それぞれの特性は比較的大きな概念を表すことが多い。なお、近年では5因子モデル・Big-Fiveモデルと呼ばれる、5つの因子でパーソナリティの情報が表現できるとするモデル[McCrae 87, Goldberg 90]がおおよその合意を得ている。

本研究は特性の集合としてパーソナリティを表現するという点ではこれらの先行研究と同様であるが、行動指針特性が先行研究で扱われた特性よりも狭く、細かな概念であるという点で異なっている。行動指針特性は、ある範囲の環境や状況に対してある範囲の行動をとる、ということを表す非常に限定的な特性である。それゆえ一人の人間が非常に多くの行動指針特性を保持することになる。また、Allportは複数の人物に同じ特性が備わることはないとしたが、本研究のパーソナリティモデルでは複数の人物に同じ行動指針特性が備わることを許す。これは行動指針特性を限定的な特性としたため、複数の人物に共通して備わることが十分考えられるからである。ただし、各人物の保持する行動指針特性の数が大きいため、行動指針特性の集合であるパーソナリティそのものが複数の人物で完全に同一になる可能性は極めて小さい。このようにパーソナリティを微小な特性が多数組み合わせさせた構造として表現するのには以下に示す2つの理由による。

第一の理由は、人間が他者のパーソナリティを認知するとき、即座にその全容を認知するわけではないということである。通常は初めにパーソナリティのある一特性を認知し、次に別の特性を認知し、というように少しずつパーソナリティを認知していく。そしてそれらの特性を組み合わせることでその人物の全体としてのパーソナリティを認知する。先行研究の多くが因子分析を用いて扱う特性を見出したことを考えると、パーソナリティ認知のごく初期に認知されるような個々の特性は、因子分析の過程で他の特性とまとめられ、最終的な尺度としては扱われてこなかった微小な特性であると考えられる。しかし、本研究ではパーソナリティだけではなくその認知過程もモデル化する。そのため、縮約される前の微小な特性そのものを扱うことでより妥当性の高いモデルが構築できると考えられる。

第二の理由は、パーソナリティを付与することを考えたとき、大きな範囲の漠然とした特性を付与するよりも、小さな範囲の明確な特性を付与する方がより容易に付与できると考えたためである。漠然とした特性では、それをエージェントに付与

<sup>1</sup>パーソナリティ心理学において、特性は刺激に対する各個人の反応を定める、一貫した他者との違いと説明され[Mischel 07]、本研究における行動指針特性よりも広範な概念である。



しようとするとき、具体的にどのように振る舞いを設計するかが不明瞭である。これに対し、行動指針特性のように微小な特性であれば、それを If-then ルールとして書き下すのは容易く、そのルールに則って振る舞いを設計することで容易に特性を付与できると考えられる。

また、パーソナリティを多数の微小な特性の集合と考えることで、人々が同一の人物に対して異なるパーソナリティを認知し得ることも説明できる。パーソナリティが多数の特性の集合であり、それぞれの特性が微小であるため、人間が他者のパーソナリティを認知していたとしても、他者が備える特性の集合全てを認知する、即ち真のパーソナリティを認知することはほぼあり得ず、特性集合の内で観測した行動と結びつく部分を認知するだけだと考えられる。従って同一の人物に対しても、観測した行動の異なりによって認知する特性集合が異なるものになることが十分有り得る。認知しているパーソナリティとは認知している特性の集合そのものであるから、この場合には同一の人物に対して異なるパーソナリティが認知されることになる。

## 2.2 パーソナリティ認知過程モデル

2.1 ではパーソナリティを行動指針特性の集合としてモデル化した。ここではこのパーソナリティモデルに基づいてパーソナリティ認知過程をモデル化する。本研究では、人間が他者について観測できるのはその行動のみであり、思考や感情は他者が表出しない限りは観測できないという考えから、ある人物が他者の行動 (あるいは表出された思考や感情) を観測し、その観測を元にパーソナリティを認知していく過程を扱う。

### 2.2.1 パーソナリティモデルに基づいたパーソナリティ認知の解釈

まず、パーソナリティモデルに基づいてパーソナリティの認知を解釈する。パーソナリティを行動指針特性の集合とすれば、パーソナリティを認知することは行動指針特性を認知することとなる。つまりある人物が他者にパーソナリティを認知するとは、その他者の持つ行動指針特性を認知することと解釈される。ここで、他者に備わる行動指針特性の全てを認知する必要は無い。備わる行動指針特性の一部分のみでも認知すれば、認知された一部分のみからなるパーソナリティを認知することになる。ただし、このとき認知されるパーソナリティは他者の持つ真のパーソナリティの一面に過ぎない。認知している行動指針特性が増加するに従って、認知されるパーソナリティは真のパーソナリティに近づいていく。このように解釈することで、インタラクションを重ねるうちに認知するパーソナリティが変化し得ること、同一人物に異なるパーソナリティが認知され得ることが説明できる。

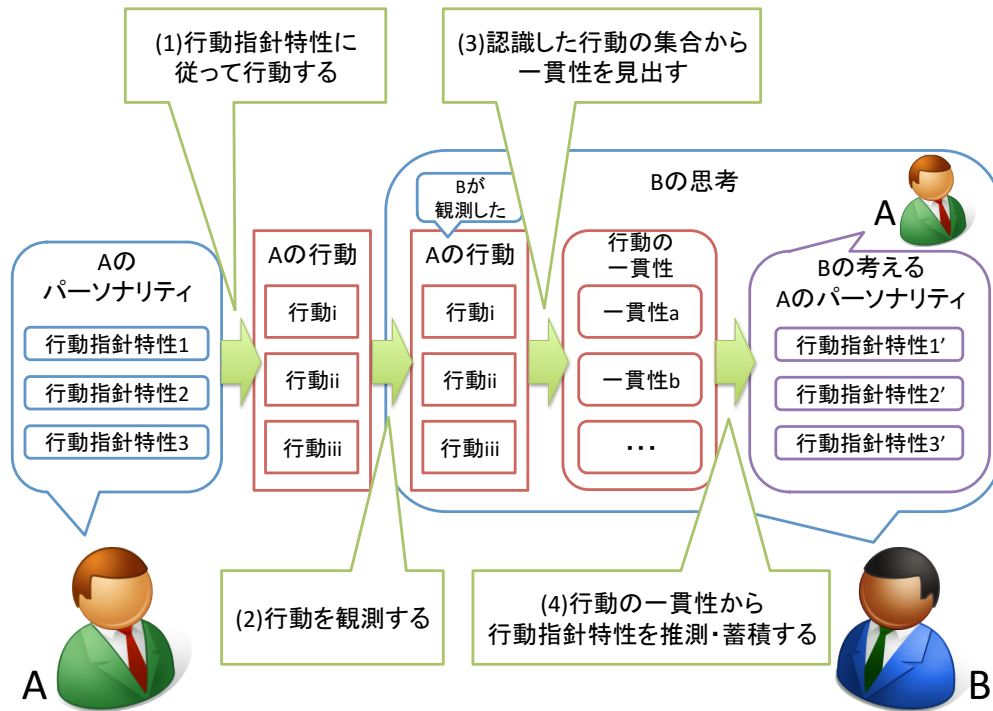


図 2.1: 行動を直接観測する場合のパーソナリティ認知過程モデル

### 2.2.2 行動を直接観測する場合のパーソナリティ認知過程モデル

次に、ある人物の行動を直接観測する場合のパーソナリティ認知過程について述べる。このときのパーソナリティ認知過程モデルを図 2.1 に示した。図 2.1 は人物 A のパーソナリティを人物 B が認知していく過程のモデルを表している。人物 A は行動指針特性に従って行動を決定する (図 2.1 中 (1)) ののであるが、人物 B がその人物 A を観測するとき、行動指針特性を直接観測することはできず、人物 A の行動が観測できるのみ (図 2.1 中 (2)) である。そのため、人物 B は人物 A の行動から行動指針特性を推測していく。観測した行動が一貫性を感じられないほどに少数であるうちは、その行動群の背景にある行動指針特性を推測できない。観測した行動群が増加するに従い、その行動群から何らかの一貫性を見出す (図 2.1 中 (3)) ことが可能になり、人物 B は見出した一貫性から行動指針特性を推測し、人物 A がその行動指針特性を備えていると認知していく (図 2.1 中 (4))。本研究ではパーソナリティ認知過程をこのような流れを持つものとしてモデル化した。

### 2.2.3 行動を伝達される場合のパーソナリティ認知過程モデル

2.2.2で行動を直接観測する場合のパーソナリティ認知過程モデルについて述べたが、このモデルをエージェントシステムにそのまま実装してパーソナリティを付与するためには、エージェントが実際に様々な行動を行い、それを人間に観測させることが必要であり、開発コストが大きく現実的ではない。そこで、エージェントが対話によって自己の行動を伝達することでパーソナリティを付与する手法を考える。人間同士の対話にも、他者に自分の情報を伝える自己開示や、自分を良く見せる目的で情報を伝える自己呈示といった行動が存在する。これらの行動、特に自己呈示という行動の存在は、対話によって他者が認知する自らのパーソナリティを制御可能であることを示唆している。

図2.2に行動を伝達される場合のパーソナリティ認知過程モデルを示す。この図では人物Aは人物Bの観測していない状況で行動をし(図2.2中(1))、人物Bとの対話中にその行動について報告を行っている(図2.2中(2))。ここで、人物Bは人物Aの行動を直接観測したわけではないので、報告された行動情報に信憑性等の影響を付加して受け取る(図2.2中(3))。また、同時に人物Aの「行動を報告する」という行動を観測するので(図2.2中(4))、人物Bは報告された行動と報告するという行動を人物Aの行動として認識する。その後、人物Bはそれら認識した行動から一貫性を見出し、人物Aの行動指針特性を推測していく(図2.2中(5),(6))。

このように、行動を伝達される場合のパーソナリティ認知過程は、行動を直接観測する場合のパーソナリティ認知過程にいくつかの要素を追加してモデル化した。これらの要素の内、「行動を報告する」という行動が必ず観測されるという点は重要である。この行動は行動を伝達されることによってパーソナリティを認知する際に必ず観測されるため、認知されるパーソナリティのオフセットのように機能すると考えられる。従って、この行動と相反するパーソナリティ(例えば、「秘密主義の」等)は行動を伝達されることによってでは認知されにくい。しかし、そのようなパーソナリティは比較的少数であると考えられるので、本研究ではそれ以外の、「行動を報告する」という行動と相反さないパーソナリティを扱うこととする。

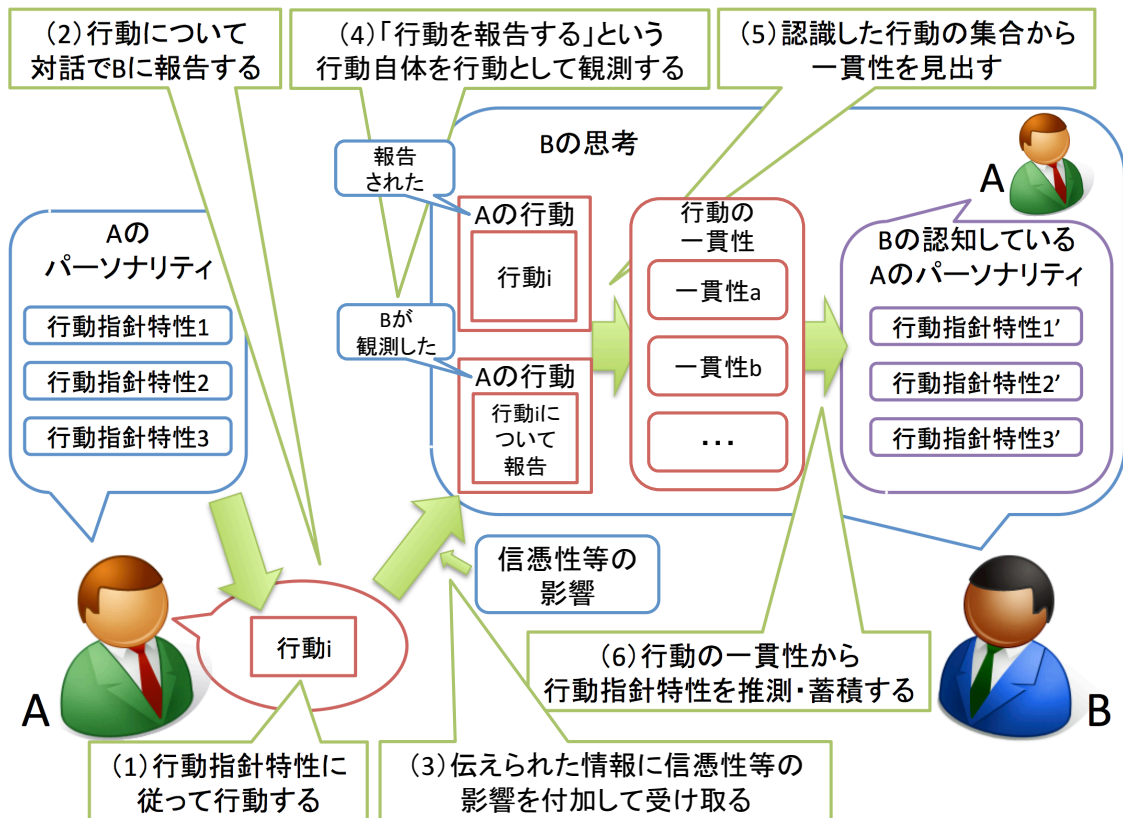


図 2.2: 行動を伝達される場合のパーソナリティ認知過程モデル

## 第3章 自己開示によるパーソナリティ 認知検証実験

これまでに、パーソナリティの定義から出発して行動の伝達によって行動を認識する場合のパーソナリティ認知過程モデルを構築してきた。本章と次章で、このパーソナリティ認知過程モデルがどの程度妥当であるのか、また人間のパーソナリティ認知過程モデルが対エージェントにおいても適用できるのかを検証する。2.2.2に示した、行動を直接観測する場合のパーソナリティ認知過程モデルから、より多くの行動を観測させることはより多くの行動指針特性の推測を促し、より強いパーソナリティ認知に繋がると考えられる。一方、対話中により多くの行動について自己開示をすることもより強いパーソナリティ認知に繋がるかどうかに関しては検証を行う必要がある。

### 3.1 目的

前述の通り、本実験ではエージェントの自己開示によるパーソナリティ認知誘発を検証することを目的とする。この目的のため、以下の仮説を立てる。

仮説 1.1 エージェントの発話中に含まれる自己開示量の増加によって、エージェントに対してパーソナリティを認知する強度（以下ではパーソナリティ認知強度と呼ぶ）も増加する。

### 3.2 手法

本実験では自己開示量の異なる発話文章を作成し、それをエージェントが発話する動画を実験刺激とした。以下では発話文章の作成、実験刺激動画作成手法、実験手続き等について述べる。

#### 3.2.1 発話者

本実験では発話者、すなわち人間がパーソナリティを認知する対象として、人間を模した姿を持つエージェントを用いる。竹内によれば、人間が人工物に対しても対人的反応を示すのは、人間が他者の行動をそれ自身の意図によって行われたと見



図 3.1: エージェントの顔画像

なす (志向姿勢) からであり, 人工物が「人らしさ」を認知させる能力を備えていれば対人的反応を誘発できる [竹内 00]. 本研究ではパーソナリティ認知を対人的反応の一つと捉えており, ここからパーソナリティを認知する対象に人らしさを感じるほど, パーソナリティ認知が起りやすくなることが予想される. よって, 人間を模した姿を持つエージェントをパーソナリティ認知対象として明示することによって, 人間によるパーソナリティ認知がより起りやすくなり, さらに人間が発話者の姿を自由に想像してしまい, それによってパーソナリティ認知が影響を受ける可能性を排除することもできると考えた.

本実験では, 人らしさを十分に感じさせるエージェントとして MMDAgent [李 12] を利用した. MMDAgent は人間を模した外見を持っており, また瞬きや発話時の口の動き等の人らしさを感じさせる機能が利用可能であることから, MMDAgent であれば十分に対人的反応を誘発できると考えた. エージェントの外見としては, 詳しくは後述するが, 実験に大学生が記述した文章から作成した発話文章を用いるため, 20 歳前後として違和感の無い外見である MMDAgent の標準のエージェント「メイ」を用いた. エージェントの発話には MMDAgent に内蔵されている音声合成機能を用い, 標準の設定で発話させた. 図 3.1 にエージェントの顔画像を示す.

本研究で提案するパーソナリティモデル, パーソナリティ付与手法は, 人間とかけ離れた姿をしたロボットや姿を持たないチャットシステム等にも適用可能と考えられるが, その場合には姿と発話内容との相互作用でパーソナリティ認知の強度や認知されるパーソナリティに差異が生じると考えられる. 本実験では研究の第一段階として, パーソナリティ認知が起りやすいと考えられる人間を模した姿を持つ

エージェント1種のみを対象とした。

### 3.2.2 実験刺激動画作成手法

本実験では問題を単純にするため、エージェントと被験者の1回・単方向のやり取りに着目し、実験刺激としてエージェントの単発話動画を用いた。なお、実験刺激に動画を用いることで対話中の振る舞いの違いによる影響を統制した。

本実験では自己開示量とパーソナリティ認知強度の関係を分析するため、異なる量の自己開示を含んだ発話文章が必要となる。発話文章が恣意的になるのを防ぐため、発話文章の作成に当たっては大学生がブログ記事という設定で記述し、自己開示を豊富に含む文章を有するKNBコーパス [橋本 11] を使用した。パーソナリティ認知過程モデルに合わせ、行動に関する自己開示のみで発話文章を作成するのが理想であるが、KNBコーパス中に行動に関する自己開示のみで構成された文章が収録されていなかったため、行動以外に関する自己開示も含むことを許して発話文章を作成した。そのため、本実験では、ある文の聞き手が、文から得た情報のみを用いて、発話者 (または発話者に属する部分) についての何らかの命題を作成することができる時、その文は自己開示であると定義した。以下ではこの定義を満たす文を話者情報言及文と呼び、話者情報言及文の文数を自己開示量の尺度とした。

刺激作成に当たっては、エージェントについて全く情報を持っていない状態から被験者に視聴を始めさせるため、エージェントと被験者は常に初対面と設定し、発話の内容として自己紹介を選択した。KNBコーパスが有する4ジャンル (携帯電話, 京都観光, グルメ, スポーツ) の内、京都観光については、固有名詞が多く了解性の高い発話文章の作成がやや困難であるため除外し、残りの3ジャンルから話者情報言及文を十分に含む記事を選択し、ジャンル毎に記事数を揃えたところ、各ジャンル2記事、計6記事 (KN011\_Keitai\_1, KN228\_Keitai\_1, KN219\_Gourmet\_1, KN253\_Gourmet\_1, KN213\_Sports\_1, KN215\_Sports\_1) が選択された。これらの記事から自己紹介として適切かつ話者情報言及文が集中している部分を抜き出し、挨拶と名乗りを追加して自己紹介の形式に編集して発話文章とした。この6発話文章を以下では元文章と呼ぶ。次に、話者情報言及文の文数を調節した発話文章を作成するため、元文章から話者情報言及文を1文ずつ削除し新たな発話文章とする操作を行った。削除の際は、話者情報言及文の中でその一文を削除しても最も意味内容に違和感が無い一文を実験者が選択し、削除して新たな発話文章とした。さらに、その発話文章に対しても同様に一文を削除して新たな発話文章にするという操作を、発話文章の意味内容が通じる限り行い、話者情報言及文数が1ずつ異なる複数の発話文章を作成した。その結果、発話文章は6記事から計31個作成され、自己紹介部分の文数は1文から8文であった。以降では、同じ記事から作成された発話文章群 (元文章, 話者情報言及文を1文削除したもの, 話者情報言及文を2文削除したもの, ...) を発話文章系列と呼ぶ。図3.2に元文章の内の一つを示す。この発話文章系列では図中の話者情報言及文(5), (2), (4)の順に、話者情報言及文数が2文になるまで話者情報言及文を削除した。

表 3.1: エージェントが刺激動画内で名乗る氏名の一部

発話文章系列	話者情報言及文数	氏名
系列 1	2	石川美香
系列 1	3	石井由佳
系列 1	4	前田理恵
系列 1	5	岡田静香
系列 2	2	山下麻衣
系列 2	3	山田祥子
系列 2	4	佐々木あゆみ
系列 2	5	渡邊春香
系列 2	6	前田春香
系列 3	2	坂本早紀
系列 3	3	岡田裕子
系列 3	4	遠藤麻衣
系列 3	5	石井舞

また、被験者にはそれぞれの刺激動画の人物は全て別人であると教示し、初対面における自己紹介という設定に合わせ、発話文章には「初めまして」という文言とランダムに作成した個別の氏名を挿入した。氏名は、KNB コーパスを記述したのが大学生 (20 歳前後) でエージェントの外見が女性であることから、名字毎の戸籍数や 1985 年から 1995 年の女兒名付け数等を参考に、人数の多い名字と名前をランダムに組み合わせ、氏名自体がパーソナリティ認知に影響しないようありふれた氏名で、かつ別人であることを示すため重複した氏名が無いように作成した。表 3.1 に作成された氏名の一部を示す。氏名はランダムに作成されるため、被験者が知っている氏名となる可能性もあるが、発話者としてエージェントを明示していること、実際の間でも同姓同名はあり得ることから問題無いと判断した。このようにして作成した発話文章を元に、MMDAgent を用いて実験刺激であるエージェント動画を作成した。

### 3.2.3 質問項目

本実験では被験者のパーソナリティ認知強度を印象評定によって測定する。評定項目としては、以下の 2 項目を「非常にそう思う」から「全くそう思わない」までの 7 件法で回答させる。

- 人間であるかのように感じる
- パーソナリティを持つ



これらの項目は、直接的にパーソナリティを問う項目と、エージェントに感じた人らしさを問う項目からなる。前述したように、人らしさを感じることは対人的反応を誘発するとされており、パーソナリティを問う項目と人らしさを問う項目を同時に質問することで、パーソナリティを認知する対象に人らしさを感じるほど、パーソナリティ認知が起りやすくなることを確認する。また、パーソナリティという語については、実験前の教示において、この実験におけるパーソナリティとは人格のことであると示した。

### 3.2.4 実験手続き

実験は全て Web 上の実験用サイトで行われた。回答用ページではエージェント動画が1つずつ示され、被験者はそれぞれの動画を視聴後、各質問項目に回答した。動画は発話文章系列に関係なく、ランダムかつ被験者毎に異なる順序で示された。

被験者が動画の発話文章と同じことを言いそうな別の人物を思い浮かべ、その人物についての評定をしてしまわないよう、動画の中の人物について評定を行うことを教示し、質問の頭に「動画の人物は、」という節を加えた。被験者は20代から50代までの男女14名であった。

## 3.3 結果

図3.3から図3.8に発話文章系列毎の評定結果の被験者平均 ( $z$ スコア) を示す。これらの図より、全ての発話文章系列で全体を通してみるとグラフが右肩上がりであり、話者情報言及文数の増加に従って評定値が上昇する傾向があることが分かる。

この傾向を統計的に確認するため、全ての発話文章系列のデータをまとめ、評価項目毎に、被験者14名、31刺激の計434評価データに対して、話者情報言及文数を独立変数、「人間であるかのように感じる」、「パーソナリティを持つ」の評定値の被験者毎の  $z$  スコアを従属変数として線形単回帰分析を実施した。学習された回帰係数とその  $p$  値を表3.2に示す。表3.2より、2評価項目はどちらも正の回帰係数を持ち、また有意であった。つまり、「人間であるかのように感じる」、「パーソナリティを持つ」どちらの評価値も話者情報言及文数の影響を受けており、話者情報言及文数が増加すると評価値も増加する傾向があることが分かる。

また、「人間であるかのように感じる」、「パーソナリティを持つ」の評定値の相関係数を算出したところ、相関係数  $r=0.81$  ( $p=1.84e-103$ ) と強い相関が見られた。このことから、因果関係までは示せないものの、パーソナリティを認知する対象に人らしさを感じる時、パーソナリティ認知が起りやすくなることが分かり、人間を模した姿を持つエージェントを用いて人らしさを感じさせることの有効性が確認できた。

表 3.2: 単回帰分析の結果

従属変数	回帰係数	p 値
人間であるかのように感じる	0.09	3.90e-4***
パーソナリティを持つ	0.16	3.82e-10***

### 3.4 考察

前述の結果から、仮説 1.1 が支持され、対エージェントであってもより多くの自己開示を行うことがより強いパーソナリティ認知に繋がることが確認できた。しかし、図 3.3 から図 3.8 では、グラフの傾きが負である、即ち話者情報言及文数が増加しているにもかかわらず評定値が減少している部分も見て取れる。このような部分では、追加された話者情報言及文が評定値に負の影響を与えている可能性がある。以下に 2 評定項目共に減少が見られる実験刺激の発話文章系列と話者情報言及文数、その話者情報言及文数において追加された文を挙げる。

(発話文章系列, 話者情報言及文数) 追加された文章

- (2, 6) もしそれで、スーパーの野菜が食べられなくなったら、それはそれで困りますが。
- (4, 5) そして、ついにメールや電話がきても確認しなくなりました。
- (6, 5) 減量に成功することができました。

これらの文は、自己開示ではあるものの、仮定の話や受動的な行動、物事の結果について述べており、自発的・能動的な行動の自己開示ではないという共通点が見られ、それが評定値の減少の原因であることが考えられる。ここから、話者情報の中でも自発的・能動的な行動の自己開示がパーソナリティ認知に重要である可能性が示唆される。

### 3.5 結論

本実験では発話者がエージェントであるという状況において、自己開示が聞き手のパーソナリティ認知に与える影響を検討するため、以下の仮説について検証を行った。

仮説 1.1 エージェントの発話中に含まれる自己開示量の増加によって、エージェントに対してパーソナリティを認知する強度（以下ではパーソナリティ認知強度と呼ぶ）も増加する。

検証の結果、仮説は支持され、発話者がエージェントであっても自己開示が聞き手である人間のパーソナリティ認知を誘発し、自己開示量の増加がパーソナリティの

より強い認知に繋がることを示された。従って、エージェントにパーソナリティを付与するという目的に対して、エージェントの情報を何らかの手法で聞き手に伝達することが有効であると考えられる。

本実験で得られた結果や示唆された自発的・能動的な行動の自己開示がパーソナリティ認知に重要であるという点は、2章で述べたパーソナリティモデルやパーソナリティ認知過程モデルからの推測とも一致する。ここから、これらのモデルがある程度の妥当性を持つことが確認できた。

こんにちは, 初めまして.

〇〇〇〇と言います.

私はおそらく, グルメとは対極にあります. 話者情報言及文 (1)

といっても食べることは好きだし,

食べる量も多いほうだと思います. 話者情報言及文 (2)

なにがグルメでないかというと,

いわゆる「味オンチ」だということです. 話者情報言及文 (3)

自分ではそんなつもりはぜんぜんないのですが,

人が「これはちょっと..」というものも

平気で平らげてしまうのです. 話者情報言及文 (4)

3人兄弟の末っ子に育った環境が

そうさせたのかはわかりませんが,

私の胃腸の強さは相当なものであるらしいです.

話者情報言及文 (5)

以下同様に話者情報言及文を削除していく.

〇〇〇〇にはランダムに生成した日本人女性の氏名を挿入する.

図 3.2: 元文章の例

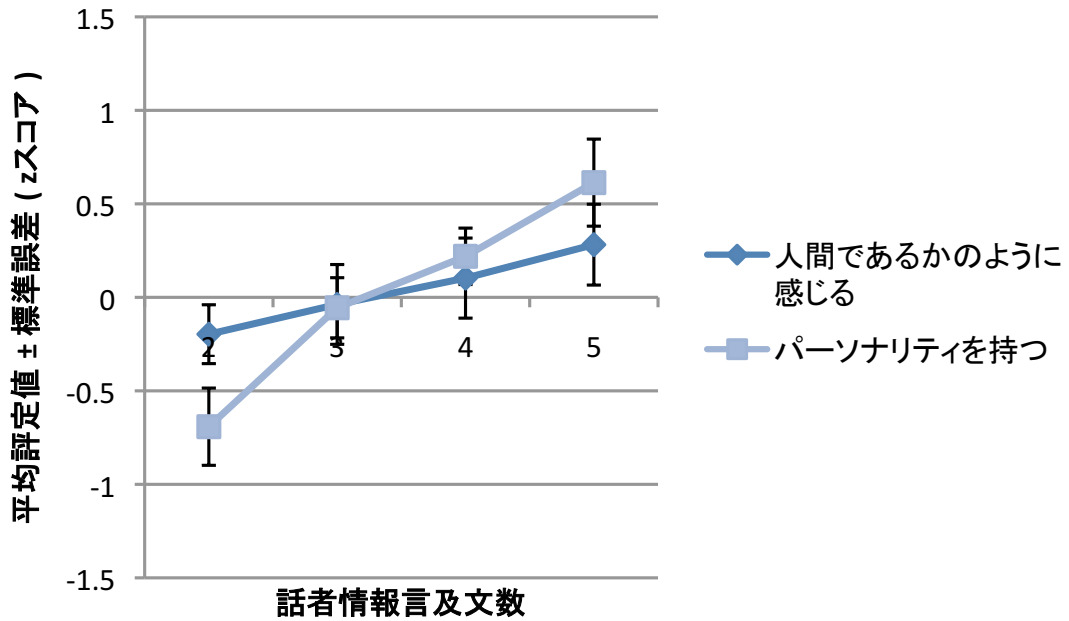


図 3.3: 発話文章系列 1 の評定結果

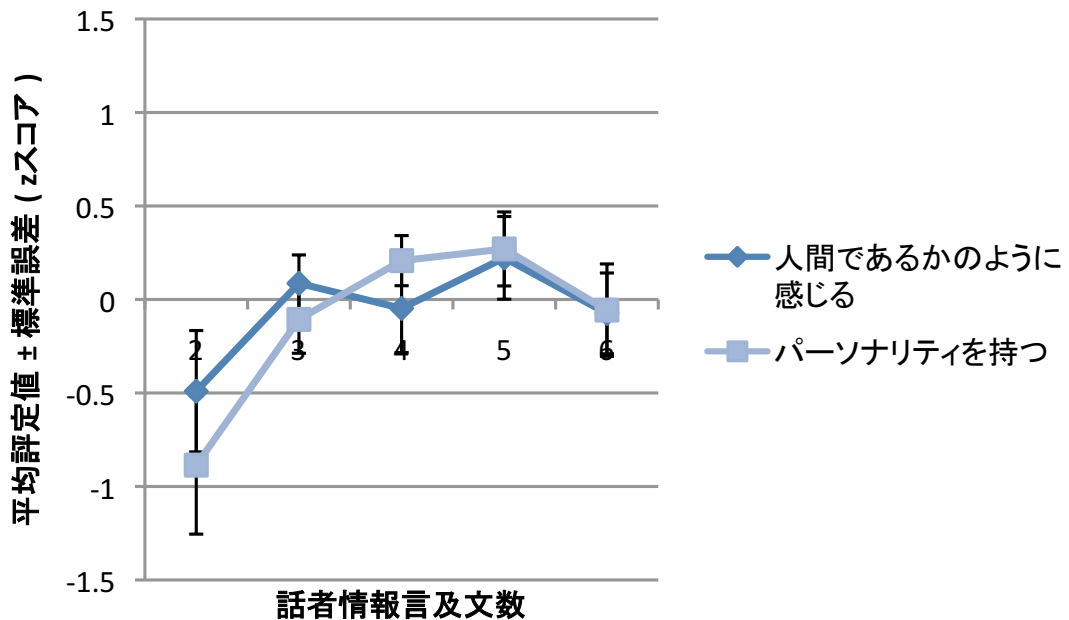


図 3.4: 発話文章系列 2 の評定結果

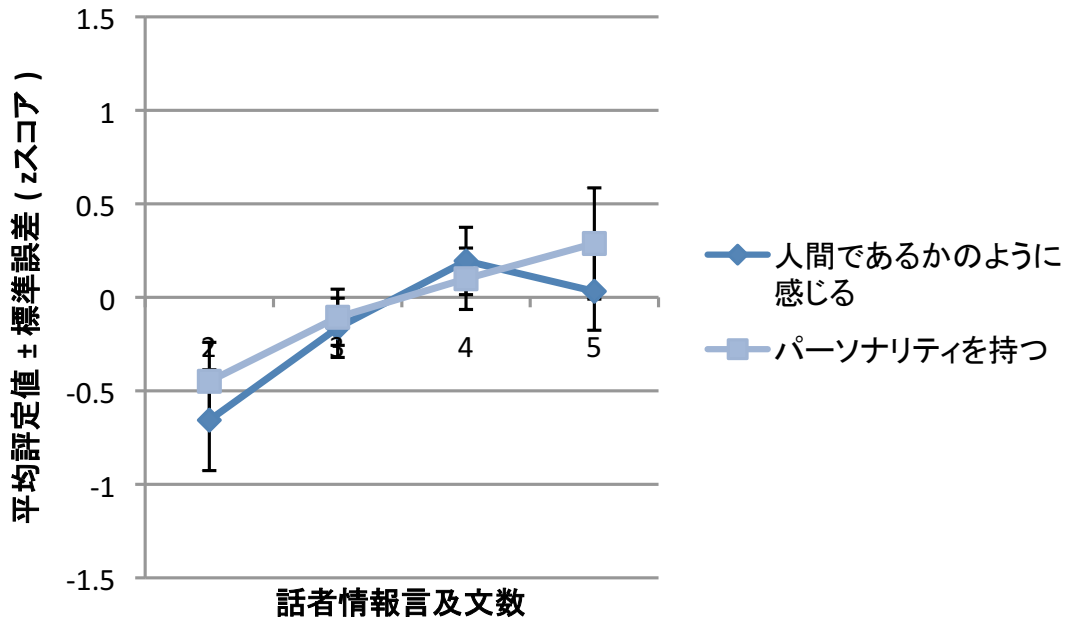


図 3.5: 発話文章系列 3 の評定結果

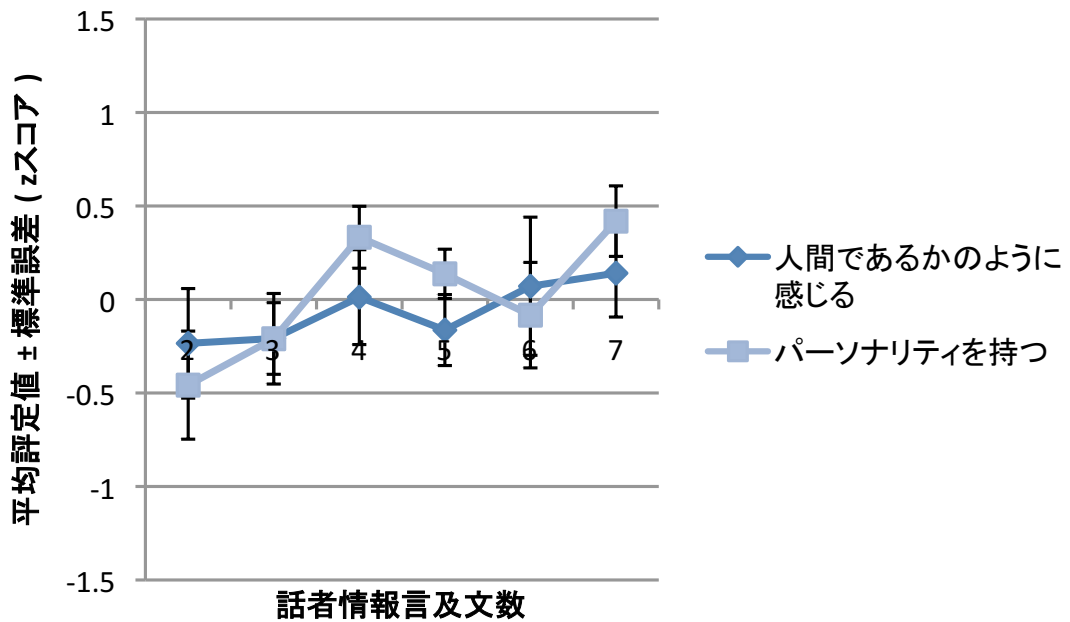


図 3.6: 発話文章系列 4 の評定結果

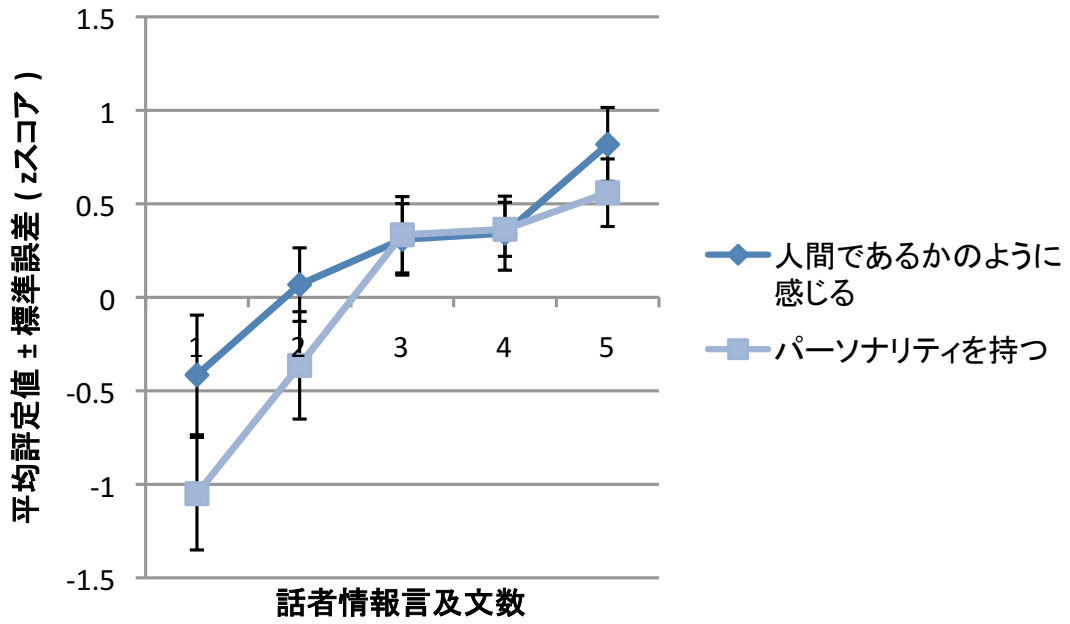


図 3.7: 発話文章系列5の評定結果

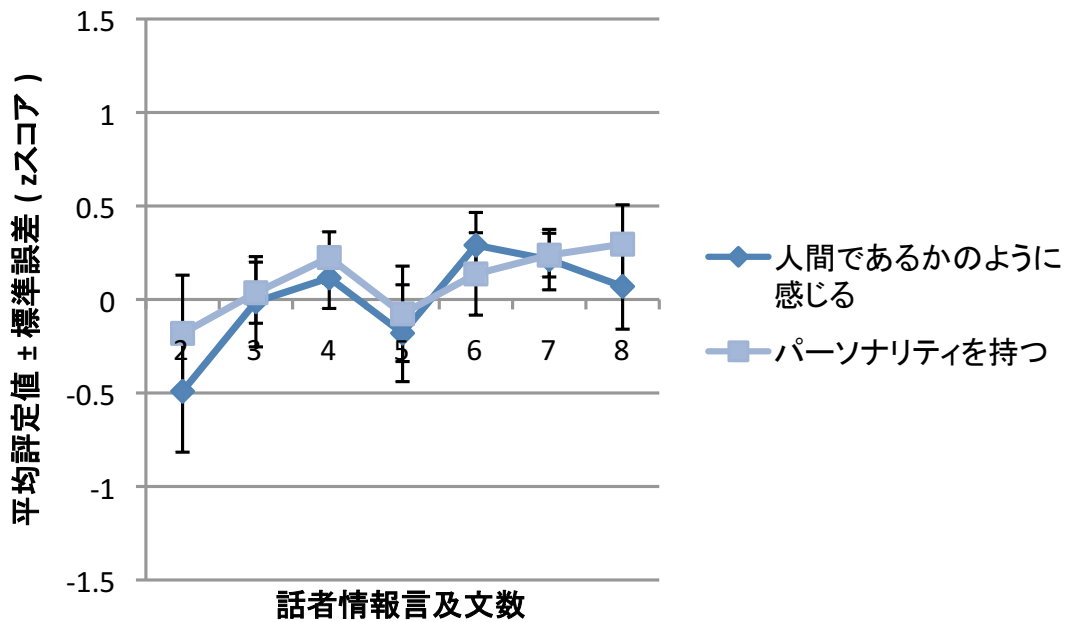


図 3.8: 発話文章系列6の評定結果

## 第4章 行動傾向開示によるパーソナリティ付与実験

自己開示によるパーソナリティ認知検証実験によって、対話中の自己開示によって行動を伝達することでパーソナリティ認知が誘発されることが確認できた。しかし、意図的なパーソナリティ付与という目的のためには、同一のエージェントに意図的に異なるパーソナリティを付与し分けることが可能でなければならない。そこで、自己開示内容を変更することによって、同一のエージェントであっても異なるパーソナリティを認知させられることを検証する実験を行った。また、同時にエージェントの行う人間らしい自己開示がパーソナリティ認知を阻害しないかについても検証を行った。

### 4.1 目的

本実験では以下の仮説を検証することを目的とする。

仮説 2.1 エージェントによる自己開示に対しても自己開示内容に対応した行動指針特性の推測が行われ、その結果自己開示内容に応じて異なるパーソナリティが付与される。

仮説 2.2 エージェントが人間らしい自己開示を行ったとしても、その影響はパーソナリティ付与自体を阻害するわけではない。

### 4.2 手法

本実験ではそれぞれ異なるパーソナリティを話者に付与する自己開示を複数設計し、自己開示1つ毎にそれを発話するエージェントの単発話動画を作成する。その後、作成した動画を実験刺激とし、エージェントに対して実際に付与されたパーソナリティを印象評定によって取得する。付与されるであろうパーソナリティ毎に印象評定結果を比較することで、異なるパーソナリティが付与されたことを検証する。以下では本実験で採用したパーソナリティの表現、付与対象パーソナリティ、発話文章の設計、実験刺激動画作成手法について述べる。



### 4.2.1 発話者

本実験においても自己開示によるパーソナリティ認知検証実験と同様に、発話者としてMMDAgentの標準のエージェント「メイ」を用いた。発話についても同様にMMDAgentに内蔵されている音声合成機能を用い、標準の設定で発話させた。

### 4.2.2 以降の実験におけるパーソナリティの表現

2.1.2で行動指針特性の集合としてのパーソナリティモデルを示したが、このモデルのままでは認知されたパーソナリティ間の比較が難しい。そこで、パーソナリティをより比較しやすい表現形式に置き換えて分析を行う必要がある。本研究では、以降の実験におけるパーソナリティの表現形式として東大式エゴグラム [末松 93] (以下ではTEGIIと呼ぶ)を採用した。TEGIIは人間のパーソナリティを批判的な親(CP)、養育的な親(NP)、大人(A)、自由な子供(FC)、順応した子供(AC)の5つの自我状態からなるとし、それらの強弱関係でパーソナリティを分類するものである。TEGIIは「他人の言うことに左右されやすい」、「納得のいかないことに抗議をする」等の50質問に「はい」、「どちらでもない」、「いいえ」の三択で回答する印象評定であり、行動指針特性ではないものの、50の特性それぞれについてその特性を備えているかどうかでパーソナリティを表現する尺度だと言える。行動指針特性とTEGIIにおける特性は一対一に対応するものではないが、TEGIIにおいて評定値が大きく異なれば、備えている特性の集合が大きく異なるということなので、行動指針特性の集合としてのパーソナリティとしても異なる。よって、認知されたパーソナリティが異なることを検証することが目的である本実験においては、パーソナリティの表現形式としてTEGIIを採用しても問題無い。また、TEGIIは本来自己のパーソナリティを測定するための指標であるが、パーソナリティが29のカテゴリー(以下ではパーソナリティカテゴリーと呼ぶ)に分けられ、カテゴリー毎にその特徴が示されており、実験刺激作成のための行動情報を収集する際に被験者の了解性が大きくなること、印象評定が3件法で比較的行いやすいこともTEGIIを採用した理由である。

### 4.2.3 付与対象パーソナリティ

本実験では付与対象とするパーソナリティとして、TEGIIで定義されるCP優位型、NP優位型、A優位型、FC優位型、AC優位型の5種を採用した。採用した5種のパーソナリティは5つの自我状態の内ですべて1つだけが他より強いパーソナリティで、TEGIIで基本となるパーソナリティと考えられるものである。付与対象をこの5種類に絞るのは、強度が大きい自我状態とそれ以外の自我状態を比較することで該当パーソナリティが付与されたことが容易に確認できることと、これらを付与する操作は自我状態の内の1つの強度を上昇させる操作であるので、これら5種類が

付与できれば、その操作を組み合わせることで自我状態の強弱パターンを作ることで、他のパーソナリティカテゴリーをも付与できる可能性が示唆されるためである。

#### 4.2.4 発話文章の設計

##### パーソナリティ-行動ステレオタイプ

本研究では、このような「あるパーソナリティを持つ人物はある行動を行う（行う傾向がある）」ということを表すステレオタイプを「パーソナリティ-行動ステレオタイプ」と呼ぶ。

##### パーソナリティ-行動ステレオタイプの収集

本実験では、異なるパーソナリティを付与できることを検証するため、付与対象パーソナリティ毎に、そのパーソナリティとパーソナリティ-行動ステレオタイプで結びつけられている行動をエージェントが自己開示する必要がある。よって本実験を行う前に付与対象パーソナリティに関するパーソナリティ-行動ステレオタイプを収集した。ここでは行動回答者に5種のパーソナリティの特徴を示し、「そのようなパーソナリティを持つ人物が行いそうな行動」や「このような行動をしている人物を見たとき、そのようなパーソナリティを持っていると感じる行動」を、最大回答数を5行動として思い付く限り回答させた。行動回答者は20代から50代の男女16名であり、5種のパーソナリティ合計で143行動の回答を得た。

収集した行動情報から、複数の被験者が類似した回答をしている、初対面での自己紹介として発話するのに違和感が無い、という基準で5種類の付与対象パーソナリティそれぞれに対して5つの行動を選択し、自己紹介という形式に合わせ自己の心掛けや好き・得意なこと、他人からの評価等を表すように編集して発話文章とした。従って実験刺激は計25個である。表4.1に作成した発話文章を示す。

本実験においても自己開示によるパーソナリティ認知検証実験と同様に、被験者とエージェントが初対面であるという設定とし、表4.1に示した発話文章の冒頭に「初めまして」という文言とランダムに作成した個別の氏名を挿入した。

#### 4.2.5 実験刺激動画作成手法

本実験においても自己開示によるパーソナリティ認知検証実験と同様に、MMDA-agentを用いてエージェントの単発話動画を作成した。

#### 4.2.6 質問項目

本実験では、付与対象パーソナリティをTEGIIから採用したため、質問項目としてTEGIIの印象評定項目50項目（「他人の言うことに左右されやすい」、「納得のい

かないことに抗議をする」等。「はい」、「どちらとも言えない」、「いいえ」の3件法。)を用いた。また、行動傾向開示によるパーソナリティ付与実験においても自己開示によるパーソナリティ認知検証実験と同様、動画の人物についての評定であることを教示し、質問項目にも加えた。

#### 4.2.7 実験手続き

自己開示によるパーソナリティ認知検証実験と同様、実験は全て Web 上の実験用サイトで行われた。回答用ページではエージェント動画が1つずつランダムな順序で示され、被験者はそれぞれの動画を視聴後、各質問項目に回答した。被験者は自己開示によるパーソナリティ認知検証実験と同一の男女14名であった。

### 4.3 結果

被験者の回答結果より、TEGIIの処理方法に基づき、自我状態CPから自我状態ACに結びつけられた10の質問項目毎に「はい」を2点、「どちらでもない」を1点、「いいえ」を0点として合計し、それぞれ5つの自我状態の得点を算出した。

図4.1から図4.5にそれぞれの付与対象パーソナリティに属する5刺激の評定結果を被験者毎に平均した値の分布を示す。これらの図を見ると、付与対象パーソナリティ毎に、認知された5つの自我状態の大小関係が大きく異なることが分かる。さらに、例えばCP優位型では自我状態CPが最も高い中央値となっているように(図4.1)、全ての付与対象パーソナリティで対応する自我状態が強く認知されている。

これを統計的に確認するため、付与対象パーソナリティ毎に2群の平均値の検定を行った。今回用いた付与対象パーソナリティは5つの自我状態の内、どれか一つの強度が他の強度よりも大きいものである。よって、付与対象パーソナリティに対応する自我状態とそれ以外の4つの自我状態の間で強度に有意な差があれば、付与対象パーソナリティがエージェントに付与されたと言える。そこで、付与対象パーソナリティ毎に、被験者14名、1付与対象パーソナリティ、5刺激、5自我状態の計350評定データを対応する自我状態の群( $N = 70$ )とそれ以外の自我状態の群( $N = 280$ )の2群に分割した。この2群に対し、Kolmogorov-Smirnov検定を行ったところ、全付与対象パーソナリティの2群で、対応する自我状態、それ以外の自我状態、あるいはその両方で正規性が否定されたので、全ての2群に対してWilcoxonの順位和検定を行った。その結果を表4.2に示す。表4.2より、全ての付与対象パーソナリティで対応する自我状態とそれ以外の自我状態の間に有意差が見られ、付与対象パーソナリティが付与されたことが分かる。

次に、付与対象パーソナリティ間で付与されたパーソナリティが異なるのかどうかを分析した。今回用いた付与対象パーソナリティの内、自我状態CPの強度が大きいパーソナリティはCP優位型だけであるように、ある自我状態に大きな強度を持つパーソナリティはその自我状態に対応する1種だけである。よって、それぞれの刺

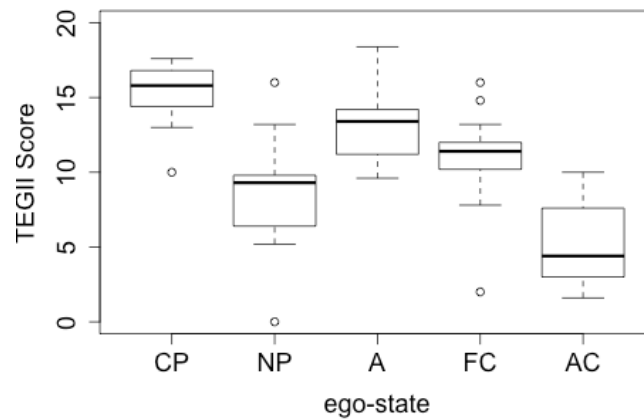


図 4.1: パーソナリティカテゴリー CP の評定結果

激で付与対象パーソナリティが付与されていれば、ある自我状態の強度を付与対象パーソナリティ間で比較したとき、自我状態に対応するパーソナリティでの強度は他のパーソナリティでのそれよりも大きくなる。TEGIIでは自我状態の強度が1つでも大きく異なれば、異なるパーソナリティであると判断される。従って、ある自我状態について、対応するパーソナリティとそれ以外のパーソナリティにおける強度を比較することで、異なるパーソナリティが付与されたかどうかを分析できる。そこで、自我状態毎に、被験者14名、5付与対象パーソナリティ、5刺激、1自我状態の計350評定データを対応するパーソナリティの群 ( $N = 70$ ) とそれ以外のパーソナリティの群 ( $N = 280$ ) の2群に分割した。この2群に対し、Kolmogorov-Smirnov検定を行ったところ、全自我状態の2群で、対応する自我状態、それ以外の自我状態、あるいはその両方で正規性が否定されたので、全ての2群に対してWilcoxonの順位和検定を行った。その結果を表4.3に示す。表4.3より、全ての自我状態で対応するパーソナリティとそれ以外のパーソナリティの間に有意差が見られ、ここから、全ての付与対象パーソナリティにおいて対応する自我状態が他のパーソナリティにおいてよりも強く認知されていることが分かる。これらの分析から、5つの付与対象パーソナリティ全てに対し、異なるパーソナリティが付与されたことが確認できた。

#### 4.4 考察

上記の結果から、仮説2.1に対して、エージェントによる自己開示に対しても自己開示内容に対応した行動指針特性の推測が行われ、その結果自己開示内容に応じて異なるパーソナリティが付与されることが確認できた。しかし、図4.1から図4.5を見ると、A優位型に対する自我状態CP、AC優位型に対する自我状態NPのように、対応する自我状態ほどではないものの、対応していない自我状態が強く認知さ

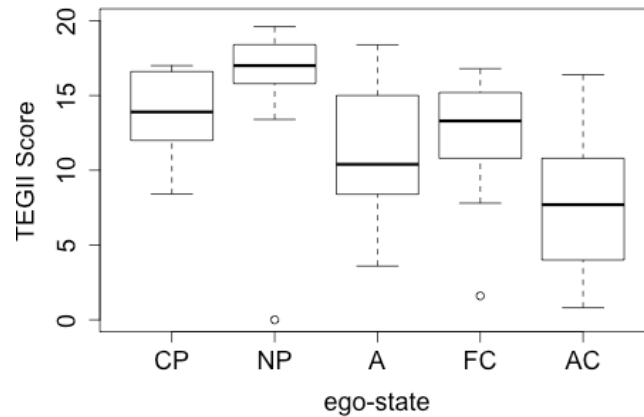


図 4.2: パーソナリティカテゴリー NP の評定結果

れているものもある。これは収集した行動情報の中に、A 優位型に結びつけられた「あらかじめ予定を立てて行動する」、AC 優位型に結びつけられた「頼まれると嫌と言えない」等、それぞれ自我状態 CP、自我状態 NP をも強く認知させる行動が含まれていたため、すなわち収集した行動情報の精度が低いためであると考えられる。これに対しては、行動情報を収集した後に各行動の印象評定を行い、例えば自我状態 CP と A を強く認知される行動は自我状態 CP、A の強度が共に大きいパーソナリティに結びつけ直して行動情報の精度を高め、その上で認知させたいパーソナリティに適した行動を選択することで改善が期待できる。

また今回の実験では人間の行動として収集した行動情報を元に発話文章を作成し、それを人らしいとはいえ人工物だとはっきり分かるエージェントに発話させた。このような実験刺激に対しても発話文章に対応するパーソナリティが認知されたことから、仮説 2.2 に対して、エージェントが人間らしい自己開示を行ったとしても、その影響はパーソナリティ付与自体を阻害するわけではないことが確認できた。

本実験ではパーソナリティ付与成否の確認しやすさから、5 種のパーソナリティに絞って検証を行ったが、TEGII で定義されており、今回扱っていない 24 種のパーソナリティについても、そのパーソナリティを付与する行動情報を適切に収集することができれば、パーソナリティ付与が可能であると予想される。ただし、残りのパーソナリティには自我状態の強度にわずかな差があるだけの組み合わせもあり、そのような組み合わせのパーソナリティについては行動情報の精度が低く、意図したパーソナリティが付与できないことも考えられる。

また、今回の実験とは異なり、複数の自己開示を行うことができる場合、自己開示を適切に組み合わせることでより多様なパーソナリティを付与する手法が考えられる。例えば、CP 優位型を付与する自己開示と NP 優位型を付与する自己開示を共に行うことで、自我状態 CP、NP の強度が共に大きいパーソナリティを付与できる可能性がある。この場合は、自己開示同士の交互作用、自己開示を行う順序、間隔

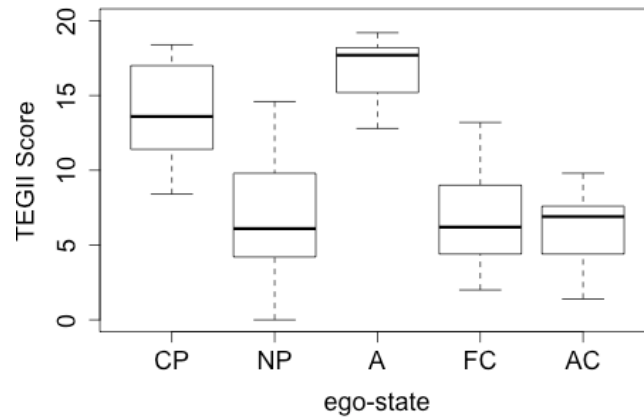


図 4.3: パーソナリティカテゴリー A の評定結果

等, 様々な要因がパーソナリティ付与に関わってくるものが予想される. これらについての検証は今後の検討課題である.

## 4.5 結論

本実験では自己開示内容を変更することによって, 同一のエージェントであっても異なるパーソナリティを認知させられることを確認するため, 以下の仮説について検証を行った.

**仮説 2.1** エージェントによる自己開示に対しても自己開示内容に対応した行動指針特性の推測が行われ, その結果自己開示内容に応じて異なるパーソナリティが付与される.

**仮説 2.2** エージェントが人間らしい自己開示を行ったとしても, その影響はパーソナリティ付与自体を阻害するわけではない.

検証の結果, これらの仮説は支持され, エージェントによる自己開示に対しても自己開示内容に対応した行動指針特性の推測が行われ, その結果自己開示内容に応じて異なるパーソナリティが付与されることが示された.

また, 今回人間らしい自己開示がエージェントへのパーソナリティ認知を阻害しなかったことから, 今回用いたエージェント程度の人間らしさを持つエージェントであれば, 人間としての自己開示をそのまま用いても問題ないと考えられる. 人間らしくない行動に関するパーソナリティ-行動ステレオタイプは一般的に収集が難しいと考えられるので, 今後も人間らしいエージェントを対象に, 人間としてのパーソナリティ-行動ステレオタイプを用いたパーソナリティ付与を扱うこととする.

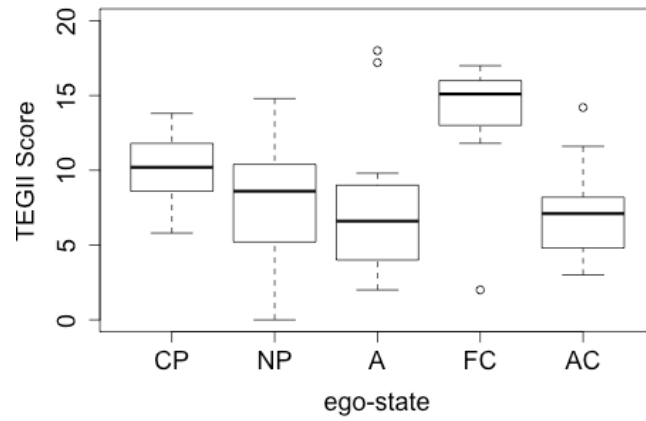


図 4.4: パーソナリティカテゴリー FC の評価結果

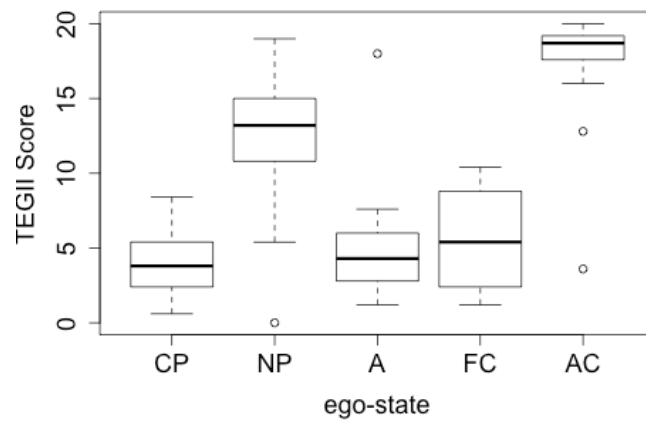


図 4.5: パーソナリティカテゴリー AC の評価結果

表 4.1: 行動傾向開示によるパーソナリティ付与実験で用いた発話文章

パーソナリティ	発話文章（自己紹介部分のみ示した）
CP 優位型	私は、何事も行動する前にマニュアルを作り、その通りに進めるように心がけています。
	私は自分の意見を絶対に曲げないことを信条としています。
	私はよく人の意見を聞かないと言われてしまいます。
	私は良いと思ったものを周りの人に紹介して喜ばれるのが好きです。
	私は集団の先頭に立って周りを引っ張っていくのが得意です。
NP 優位型	私は、悩んでいる人や落ち込んでいる人を見ると、相談に乗らずにはいられません。
	私は相談を受けるとき等に、聞き役に徹して話を聞くのが上手いと言われます。
	私は困っている人を見たら助けずにはいられません。
	私は人のためと思って勝手に行動してしまうことがあり、おせっかいと言われます。
	私は何かを間違えそうになっている人を見ると、ちょっとしたことで口を出したくなります。
A 優位型	私はできるだけ詳細な予定を立ててから行動するよう心がけています。
	私はあらかじめ計画を立ててから行動し、その通りに物事が進むと安心します。
	私は大抵の出来事には冷静に対処できますが、あまりに想定外だとパニックになってしまいます。
	私は人と議論を戦わせ、言葉で相手を屈服させるのが好きです。
	私はデコレーションメールや絵文字、顔文字を使うのが好きではありません。
FC 優位型	私は街で美味しそうなものを見かけたら、後先考えず食べてしまいます。
	私は我慢するのが嫌いで、空気を読まないと言われることもあります。
	私は何事においても自分の意見、主張が通らないのは気に入りません。
	私は何にでも挑戦してみますが、すぐに飽きることも多いです。
	私は人の話にはとりあえず首を突っ込んでみることにしています。
AC 優位型	私は優柔不断で複数の選択肢があると、どれも良いような気がして選べません。
	私は頼まれると嫌と言えず、結局は引き受けてしまいます。
	私はよく面倒くさい仕事、周りが嫌がる仕事を押し付けられてしまいます。
	私は人からは、あまり自己主張をしないとされます。
	私は集団の先頭に立って行動したり、目立ったりするのが苦手です。

表 4.2: パーソナリティカテゴリー毎の Wilcoxon の順位和検定の結果

パーソナリティカテゴリー	$p$ 値
CP	6.87e-10***
NP	1.94e-10***
A	2.20e-16***
FC	5.66e-10***
AC	2.20e-16***



表 4.3: 自我状態毎の Wilcoxon の順位和検定の結果

自我状態	$p$ 値
CP	1.36e-8***
NP	2.58e-12***
A	2.22e-16***
FC	3.89e-9***
AC	2.20e-16***

# 第5章 行動の報告による対話エージェントへのパーソナリティ付与手法の提案

本章では、提案手法の導出のために行った検討と、本研究の提案手法である行動の報告によるパーソナリティ付与手法について述べる。

## 5.1 行動の伝達手法の検討

自己開示によるパーソナリティ認知検証実験、行動傾向開示によるパーソナリティ付与実験において、自己開示によって同一のエージェントに異なるパーソナリティを付与できたことから、行動を実際に観測させなくとも、人間にエージェントの行動や行動傾向を認識させさえすれば、エージェントにパーソナリティを付与できることが示された。行動の観測が不要であれば、人間にエージェントの行動を認識させる手法として、エージェント自身の伝達による手法以外にも様々なものが考えられる。ここでは、考えられる手法を挙げ、それらの利点・欠点を検討し、提案手法に用いる手法を決定する。

### 5.1.1 開示意思を感じさせない手法

はじめに行動を開示する意思を感じさせない手法を考える。このような手法としては人間に直接観測させる手法と推測させる手法が考えられる。

#### 直接的な観測による手法

まずは、最も直接的な手法である、人間にエージェントの行動を観測させる手法について述べる。この手法の利点は認識させたい行動のみを、確実に認識させることができる点である。また、行動を実際に認識させるため信憑性の影響を受けないことも利点となる。一方、欠点としては行動をさせるための開発コストが大きいこと、行動を観測している間は人間に何の利益も与えられない時間となるので、長時間に渡る行動には適用できないことが挙げられる。

## 人間の推測による手法

次に、人間に行動を推測させる手法について述べる。この手法は推測させる手法によってさらに細分化できるが、ここでは行動を推測させる手法全体の利点・欠点を述べる。行動を推測させる手法としては、以下のようなものが考えられる。

- 対話中のリアクションによって話題への好悪を推測させる
- 話題選択によって話題への好意を推測させる
- 行動の結果としてエージェントの外見などを変化させる

これらの手法の利点としては他のタスクを行っている最中にパーソナリティ付与ができる点が考えられる。一方、欠点としては認識させたい行動と認識する行動が異なる可能性が有り、また詳細な行動を認識できない点が挙げられる。

### 5.1.2 開示意思の有る手法

次いで、行動を開示する意思を感じさせる手法を考える。この場合、開示する意思を誰が持つかによって、エージェント自身が開示する手法と第三者が開示する手法が考えられる。

#### エージェント自身の伝達による手法

まずは、行動傾向開示によるパーソナリティ付与実験でも扱ったエージェント自身が伝達する手法について述べる。この手法の利点は対話内容の設計のみすれば良いため、開発コストが比較的小さいことである。一方、欠点としては必ず「伝達する」という行動も認識されてしまうため、付与されるパーソナリティが影響を受け、あるいは付与できないパーソナリティが存在する可能性がある。

また、エージェント自身が伝達のための行動を行うこの手法では、その行動が人間らしさを損ねるものであった場合、エージェントに対するパーソナリティ認知が阻害される可能性がある。しかし、言語情報を用いて行動を伝達する、という伝達手法・媒体に限って言えば、そのような行動伝達は人間対人間においても世間話という形式で日常的に行われる。よって、言語情報による行動伝達によって人らしさが損なわれ、パーソナリティ認知が阻害されることは無いと考えられる。

#### 第三者の伝達による手法

最後に、第三者の伝達によって行動を認識させる方法について述べる。この手法はパーソナリティを付与するエージェント自身ではなく、第三者のエージェントとの対話の中でそのエージェントがパーソナリティを付与するエージェントの行動に言及する、というものである。この手法の利点はエージェント自身の伝達による手

法と同様、対話内容の設計のみを行えば良いこと、さらにパーソナリティを付与するエージェントは何の行動も示さないため、伝達した行動のみからパーソナリティを付与することが可能だと考えられる。一方、この手法の欠点は第三者のエージェントともインタラクションを行う必要があり、インタラクションが三者間で行われ複雑になることである。

### 5.1.3 提案手法で採用する手法

これらの利点・欠点を考慮し、開発コストが小さいこと、比較的シンプルな実験で有効性評価が可能である点より、本研究ではエージェント自身の伝達による手法を用いることとする。また、人らしさを損ねないため、伝達手法としては言語情報を用いることとする。伝達手法・媒体によって付与できないパーソナリティについては提案手法の特性と割り切り、有効性評価の際に不適格なパーソナリティについても検討を行う。

## 5.2 行動の報告による対話エージェントへのパーソナリティ付与手法

ここでは、本研究で提案する行動の報告による対話エージェントへのパーソナリティ付与手法とその特性・適用条件について述べる。

### 5.2.1 対象とするパーソナリティ

提案手法ではパーソナリティの中で、人間との対話外における自発的な行動の決定に関する側面を対象とし、対話中に関する側面、例えば対話中の感情やその変化に関する側面等は扱わない。ただし、対話外での行動に関連して抱いた感情等については本研究でも扱う。これは、複雑・詳細なパーソナリティの付与を考える際、対話中に関する側面を対象とすると付与対象パーソナリティに応じて対話中の動作やそのタイミング等を緻密に設計する必要があるが、行動決定の側面であればパーソナリティに応じて設計されるのは決定される行動であり、対話中では行動を言語情報によって伝達することのみ行えば付与が可能だと期待されるためである。

### 5.2.2 行動の報告による対話エージェントへのパーソナリティ付与手法

ここでは、本研究で提案する行動の報告によるパーソナリティ付与手法について述べる。この手法でも行動傾向開示によるパーソナリティ付与実験で用いた自己紹介によるパーソナリティ付与手法と同様に、初めに付与しようとするパーソナリティ

についてのパーソナリティ-行動ステレオタイプを収集し、行動データベースを構築しておく。エージェントは人間とインタラクションを行う度に行動データベースから行動の一つを選択し、それを自らが人間とのインタラクションを行っている期間以外に行ったこととして、それについての行動報告対話をインタラクションの冒頭で行う。エージェントと人間のインタラクション回数が増加するに従って、報告された行動数、ひいては見出された行動の一貫性、推測された行動指針特性も増加し、人間はエージェントのパーソナリティを認知するようになる。報告された行動は全て付与しようとするパーソナリティとステレオタイプで結びついているので、報告された行動数の増加に伴い、人間がエージェントに認知するパーソナリティは付与しようとするパーソナリティに近づいていく。

ただし、報告された行動数が増加し、人間が既にエージェントに何らかのパーソナリティを認知している状態となると、純粋に報告内容だけが影響するわけではなくなると考えられる。そのような状態では、人間はそれまでに認知したパーソナリティを用いて報告された行動を評価する。評価の結果、パーソナリティに合致するような行動であればその行動はもはやパーソナリティに影響を与えず、合致しない行動であれば、さらにその逸脱の程度によってパーソナリティに与える影響が変化すると考えられる。これは図 2.2 を用いると、「(5) 認識した行動の集合から行動の一貫性を見出す」に「人物 B の認知している人物 A のパーソナリティ」からフィードバックが返されている状態と捉えることができる。従って、インタラクション回数の少ないうちは報告内容が直接パーソナリティに影響するが、インタラクション回数が増加するにつれて人間が認知しているエージェントモデルを考慮する必要が生じる。本研究では、まずは前者の報告内容が直接パーソナリティに影響する状況を扱い、後者の状況への拡張は今後の課題とする。

また、提案手法ではどのように行動を報告するかも付与されるパーソナリティに影響を与えると考えられる。5.1 で、本研究ではエージェント自身の伝達によって行動を認識させることとしたが、エージェント自身の伝達の中でもさらにその手法によってパーソナリティに与える影響が異なると考えられる。例えば他のタスクを行う前に世間話として行動を報告する場合と、他タスク実行中に何らかの条件に応じて突然自分の行動を報告し始める場合では、同一の行動を伝えたとしても付与されるパーソナリティが異なる可能性がある。同様に、同時に報告する行動数もパーソナリティに影響を与えると考えられる。これは図 2.2 を用いると、「人物 B が観測した人物 A の行動 (行動 i について報告)」の内容が変わるためと説明できる。本研究では、行動報告手法を比較的パーソナリティへの影響が小さいと考えられる「世間話」、同時に報告する行動数を 1 とする条件の下、提案手法によるパーソナリティ付与の可能性を検証する。他の行動報告手法や同時報告数との比較については今後の課題とする。

### 5.2.3 提案手法の特性

ここでは、提案手法と行動傾向開示によるパーソナリティ付与実験で用いた自己紹介によるパーソナリティ付与手法の特性を比較する。これらの手法には、パーソナリティ付与効率、伝えられる情報の限度量、人間の特性の違いに対する頑健さ、パーソナリティ認知にかかる認知的負荷といった点で違いがある。

まず、パーソナリティ付与効率について述べる。自己紹介によるパーソナリティ付与手法では、エージェントが自己紹介として自らの心がけや信念を開示することでパーソナリティを認知させる。これは図 2.2 における「行動の一貫性」を直接伝えることに等しい。インタラクション毎に行動を報告し、そこから一貫性を見出させるという段階を経ないため、インタラクション回数当たりあるいは発話数当たりのパーソナリティ付与効率という点では、自己紹介によるパーソナリティ付与手法が提案手法に勝っていると考えられる。

次に、伝えられる情報の限度量について述べる。前述したように自己紹介は繰り返し行う事で内容の影響力を相対的に低減してしまう可能性がある。加えて、一般的に一回の自己紹介で開示可能な情報の量には限度があるため、自己紹介によって伝えられる一貫性の総量は限られている。そのため、自己紹介によるパーソナリティ付与手法では、多数の一貫性が組み合わさって初めて認知されるような複雑・詳細なパーソナリティを付与することは難しい。これに対し、提案手法では行動報告という見知った人間の間でも見られる開示を用いるため、報告可能な行動数、ひいては見出させることが可能な一貫性の総量にも限度が無い。従って、伝えられる情報の限度量という点では提案手法が自己紹介によるパーソナリティ付与手法に勝っていると考えられる。

さらに、人間の特性の違いに対する頑健さについて述べる。自己紹介によるパーソナリティ付与手法では、「行動の一貫性」を直接伝えるため、異なる特性を持つ人間に対してもある程度頑健にパーソナリティが付与できると考えられる。これに対し、提案手法では人間が自身の内部にある情報を用いて伝えられた行動を解釈し、記憶している過去の行動やその時点で認知しているパーソナリティ認知と照らし合わせて一貫性を抽出する。従って、異なる特性を持つ人間に同じ行動群を伝えたとしても抽出される一貫性が異なる可能性がある。ここから、人間の特性の違いに対する頑健さという点では、自己紹介によるパーソナリティ付与手法が提案手法に勝っていると考えられる。

加えて、パーソナリティ認知にかかる認知的負荷について述べる。自己紹介によるパーソナリティ付与手法では、パーソナリティ認知のための情報処理としては少数回の対話において伝えられた一貫性から行動指針特性を推測するだけでよいが、提案手法では、行動を伝えられるたびにそれを解釈し、記憶している過去の行動やパーソナリティとすり合わせて一貫性を抽出し、認知しているパーソナリティを更新するという負荷がかかる。従って、パーソナリティ認知にかかる認知的負荷という面では自己紹介によるパーソナリティ付与手法が提案手法に勝っていると考えられる。

最後に、上記の議論をまとめ、パーソナリティの付与に対する適性について述べる。上記より、単純なパーソナリティを効率良く、人間の特性の違いに対して頑健に付与するには、自己紹介によるパーソナリティ付与手法が向いていると考えられる。一方で、インタラクションが十分な回数行われ、人間の特性が既知であり、人間がパーソナリティ認知に多くのリソースを割ける理想的な状況を想定すると、自己紹介によるパーソナリティ付与手法ではこのような状況でも付与可能なパーソナリティの多様さは変化しないのに対し、提案手法では複雑・詳細なパーソナリティまでも付与可能であると考えられる。従って、理想的な状況における付与可能なパーソナリティの多様さという点では、提案手法が自己紹介によるパーソナリティ付与手法に勝っていると考えられる。

ただし、提案手法と自己紹介によるパーソナリティ付与手法は両立が可能であり、インタラクションの状況に応じて両者を組み合わせることで、効率・多様さ共に優れたパーソナリティ付与が可能になると期待される。

#### 5.2.4 提案手法の適用要件

ここでは行動の報告によるパーソナリティ付与手法の適用要件について述べる。この手法を適用するには、以下の要件がある。

- 付与対象のパーソナリティの了解性が高く、それを持つ人物の行動が想像可能であること
- 同一のユーザが同一のエージェントと複数回のインタラクションを行う形式の対話エージェントシステムであること
- インタラクション同士の間隔が十分あること
- エージェントが報告する行動を行えると思わせる存在であること

初めに、付与可能なパーソナリティの要件としては、そのパーソナリティを持つ人物の行動が想像でき、かつそのパーソナリティ-行動ステレオタイプが行動回答者とユーザである程度共通している必要がある。行動が想像できないと行動データベースが構築できず、行動回答者とユーザがあまりに異なるステレオタイプを持っていると、付与しようとするパーソナリティと認知されるパーソナリティが異なるものになる可能性がある。

次に、インタラクションの形式としては、一回のみのインタラクションで終わるのではなく、ある同一のユーザとある同一のエージェントの間に複数回のインタラクションが発生するようなエージェントシステムである必要がある。一回のみのインタラクションでは行動を一つ開示することしかできず、パーソナリティを付与することはできない。インタラクション中のタスクに関しては、行動報告対話をインタラクションの冒頭に行ってから他のタスクに移行するというように設計することで、タスクによらず適用可能である。

また、インタラクションと次のインタラクション間の間隔が十分にあることも必要である。この間隔が十分に無いと、エージェントが報告した行動に信憑性が無くなってしまい、その結果適切なパーソナリティが付与されない可能性がある。ただし、これに関しては行動を報告するタイミングを1日の最初のインタラクションのみに限定する等で対応が可能と考えられる。

最後に、エージェントが多様な行動を行えると思わせる存在であることが必要である。これにはエージェントの外見・機能と活動可能範囲が重要である。例えば手を持たない外見のエージェントが「折り紙を折った」、実体を持つエージェント（ロボット）が「遠くまで出かけた」というようなあり得ない行動を報告すると、やはり信憑性が無くなってしまう可能性がある。これに関しては行動データベース構築の際にエージェントの外見や可能な行動の範囲を示すこと、収集する行動をインターネット上での行動に限定する等の対応策が考えられる。

上記の要件を満たす対話エージェントシステムとしては、ヘルスマネジメントエージェント、チャイルドケアエージェント、学習用エージェント等が考えられる。一般的に、これらのエージェントシステムではエージェントからユーザへの説得が行われ、かつ説得内容がそれぞれ異なる。従って、これらのエージェントシステムでは、説得内容に応じた適切なパーソナリティ付与による説得効果の向上がその有効性に寄与すると期待される。

### 5.2.5 行動報告対話の設計

ここでは行動報告対話の設計について述べる。行動報告対話はエージェントの行動を人間に伝えることを目的とする。パーソナリティ付与のために行動報告対話を行う場合、人間に伝えられる情報量の多い方がより正確にパーソナリティを付与できると考えられる。従って、パーソナリティ付与の正確性の面では、行動情報の全てをエージェントの最初の1発話に含め、それらの情報を強制的に人間に受け取らせるのが最も有効である。しかし、行動情報の全てを1発話に含めると発話が長大になり、音声対話として不自然となる。また、そのような不自然な発話を行うこと自体が「なかなか対話の主導権を譲らない」印象を認知させる等、パーソナリティに強い影響を与える可能性もある。

そこで、本研究では行動報告対話を、人間同士における世間話のように数ターンのやり取りからなるものとして設計する。行動報告対話では行動情報として重要なものだけを最初の1発話で報告し（以下ではこの最初の発話を基本報告と呼ぶ）、それ以外の情報については人間から質問がなされた場合にそれに応答する形で情報を伝える。図5.1に行動報告対話の例を示す。

以下ではパーソナリティ付与の正確性と対話の自然さという2つの面で提案手法と Wilks ら、杉山らの手法を比較する。行動報告対話をエージェントの基本報告と人間の質問に対する応答からなるとする設計によって、基本報告はエージェント主導で行われるため、人間から質問がなされなかったとしても、行動情報の重要な部分は確実に伝えることができ、かつ基本報告内容が話題となって人間の応答を制限



エージェント	: こんにちは,	(挨拶)
エージェント	: ちょっと聞いてください,	(報告導入)
エージェント	: 駐輪禁止のところに	
	: 自転車を止めようとした人に注意しました,	(基本報告)
ユーザ	: いつそうしたの?	(時間についての質問)
エージェント	: 昨日です,	(時間についての応答)
ユーザ	: どこでそうしたの?	(場所についての質問)
エージェント	: 駅の前です,	(場所についての応答)
ユーザ	: どうしてそうしたの?	(理由についての質問)
エージェント	: ルールには従うべきだと思うからです,	(理由についての応答)
エージェント	: それでは、本日は何をしましょうか,	(他タスク移行のための発話)

図 5.1: 行動報告対話の例

するため、続く対話でも話題が決まっていない雑談対話である Wilks ら、杉山らの手法よりも行動に関する情報が伝わりやすいと考えられる。つまり、パーソナリティ付与の正確性において、提案手法 (1)、行動情報の全てを 1 発話に含める手法 (2)、Wilks ら、杉山らの手法 (3) を比較すると、(2)、(1)、(3) の順に優れていると考えられる。また、対話の自然さという面では、提案手法では 1 発話がそれほど長大にならず、人間側のレスポンスを受け入れて反応する余地がある点で行動情報の全てを 1 発話に含める手法よりも勝っていると考えられる。つまり、対話の自然さにおいて、上位の 3 手法を比較すると、(3)、(1)、(2) の順に優れていると考えられる。

人間からの質問は、どんな情報に関しての質問であるかをエージェントが確実に認識するため、あらかじめ用意された質問対象から人間が選択して質問する形式とする。表 5.1 に用意した質問対象を示す。これらの質問対象の内、報告する行動情報に質問対象の情報が含まれているものは質問可能、行動情報に質問対象の情報が含まれていないものは質問不可とする。以下に行動報告対話の流れを示す。

- 1 インタラクション開始時にエージェントが挨拶・報告導入・基本報告を行う。
- 2 人間は質問可能な対象が存在すれば、その中から質問を行うか、あるいは質問をしないかを選択する。
- 3-1 質問が行われた場合、エージェントは対応する情報を応答し、応答済みとして以降その質問対象を質問不可とし、2 に戻る。
- 3-2 質問可能な対象が存在しない、あるいは質問をしないという選択がなされた場合は行動報告対話を終了し、他タスク移行のための発話を行う。

本提案手法では行動データベース内の行動毎に基本報告と表 5.1 に示した質問に対する応答文章をあらかじめ作成しておき、それらを行動報告対話の中で用いることでパーソナリティを付与する。

表 5.1: 質問対象

質問対象	実際の質問文章
時間	いつそうしたの？
場所	どこでそうしたの？
同行者	誰とそうしたの？
対象	何にそうしたの？
方法	どんなふうになしたの？
理由	なぜそうしたの？
結果	そうしてどうなったの？
感想	そうしてどう思ったの？

## 第6章 行動の報告によるパーソナリティ付与実験

本章では、本研究の提案手法である行動の報告によるパーソナリティ付与手法の有効性を検証するために行った実験について述べる。行動傾向開示によるパーソナリティ付与実験によって自己開示によってパーソナリティ付与が可能であることが確認された。しかし、この実験では行動の傾向を開示しており、これは図 2.2 内の「行動の一貫性」を直接伝えていることに等しい。従って、エージェントが個々の行動を報告したとき、パーソナリティ認知過程モデルの通り行動に応じた一貫性が見出され、意図したパーソナリティが付与されるかどうかに関しては検証を行う必要がある。

### 6.1 目的

2.2.3 に示したパーソナリティ認知過程モデルより、以下の仮説 3.1, 3.2 が導かれる。また、行動報告によるパーソナリティ付与が有効に機能するには仮説 3.3 が支持されることが必要である。

仮説 3.1 行動報告対話を複数回行ったとき、報告された行動に一貫性が見出されたならば、その一貫性に応じたパーソナリティが認知される。

仮説 3.2 認知されたパーソナリティは行動データベース構築時に指定されたものと等しい。

仮説 3.3 行動報告を行うこと自体もパーソナリティに影響を与えるが、その影響は報告内容の影響を打ち消すほど支配的ではない。

本実験ではこれらの仮説を検証することを第一の目的とする。加えて、提案手法によってどの程度の複雑さ・詳細さを持つパーソナリティが付与可能であるかの検証を本実験における第二の目的とする。

### 6.2 手法

本実験では行動報告対話を行うエージェントシステムを構築し、評定者にエージェントと複数回の行動報告対話をさせ、その後印象評定によって評定者がエージェン

トに対して認知したパーソナリティを分析する。以下では本実験で付与対象とするパーソナリティ、行動データベース構築、行動報告対話システムの構築、実験手続き等について述べる。

### 6.2.1 付与対象とするパーソナリティ

5.2.4で述べたように、提案手法では付与対象のパーソナリティの了解性が高いことが必要であり、そのパーソナリティを持つ人物の特徴が示されていることが望ましい。本実験では付与対象とするパーソナリティとして、まず行動傾向開示によるパーソナリティ付与実験と同様に、TEGIIで定義されるCP優位型、NP優位型、A優位型、FC優位型、AC優位型の5種を採用した。

また、本研究の目的は複雑・詳細なパーソナリティを付与可能な手法の確立であるため、上記の5種のように基本的と考えられるもの以外のパーソナリティも付与対象に加え、その付与可能性を検討する。本実験ではパーソナリティ付与によるユーザ行動制御の検討に向け、Kelmanの提唱した態度変化の3過程 [Kelman 61] に影響すると考えられ、かつ了解性の高いパーソナリティとして、「思いやりのある」、「思慮深い」、「コミュニケーションにおいて支配的な（以下では「支配的な」と呼ぶ）」の3種のパーソナリティを付与対象に加えることとした。

### 6.2.2 行動データベース構築

本実験では前述のパーソナリティ8種に対して行動データベースを構築した。その際、パーソナリティの指定に関しては末松ら [末松 93] を参考に、表 6.1 に示す説明文を用いた。また、パーソナリティ-行動ステレオタイプに影響すると思われた行動者の年齢、性別、外見についても、年齢、性別に関しては本実験で使用するエージェントの設定に合わせ20代、女性と指定し、外見に関しては図 6.1 中に示す本実験で用いる外見を提示した。行動回答者は上記の特徴を持つ人物を一人想像し、「その人物がいかにも行いそう」かつ「後日それについて友人等に伝えそうな」行動について、行動自体と行動の背景となる環境・状況、加えてその行動の一般的な評価（ポジティブ/どちらとも言えない/ネガティブ）を回答した。「後日それについて友人等に伝えそうな」という条件については、行動報告対話の評価時にその行動を報告すること自体が評定者に違和感を感じさせることが無いよう設けた。日本人の全般的なステレオタイプを収集するため、行動回答者の条件は日本在住の日本人であることのみとした。回答数はパーソナリティ毎に一人当たり最大5回答とし、ある一つのパーソナリティのみに回答することも許した。その結果、パーソナリティ8種全体で656個の回答を得、それらを行動データベースとした。表 6.2 に収集された回答数、行動回答者の人数・年齢・性別を示す。

表 6.1: 行動データベース構築時に提示されたパーソナリティ説明文

パーソナリティ	説明文
CP 優位型	理想を追求し, リーダーシップを取り, 責任感が強く, 自他ともに厳しいが, 頑固で融通がきかかないと思われれることもある.
NP 優位型	人に優しく温かく接し, 人の気持ちを理解し, 世話を焼くが, 過保護, 過干渉, おせっかいと思われれることもある.
A 優位型	論理的, 知的で計画的な行動が多いが, 理屈っぽく, 冷たく, 何ごとも計算づくと思われれることもある.
FC 優位型	自由で陽気にはしゃぎ, 好奇心旺盛だが, わがまま, 腰が軽いつと思われれることもある.
AC 優位型	人に気づかずに「No」と言えない, 自分で先頭に立って何かを成し遂げるのが苦手.
思いやりのある	思いやりがあり, 物事を他人の立場に立って考えることができ, 他人の苦しみに対して同情的である.
思慮深い	思慮深く, ある判断をするのに, より多くの情報を収集したうえで, じっくり考えて慎重に結論を下す.
支配的な	他人とのコミュニケーションにおいて, コミュニケーションを意のままにしようとする, 自分の思うままに振る舞う.

表 6.2: 行動回答者の属性

パーソナリティ	回答数	行動回答者数		行動回答者年齢		
		男性	女性	平均	範囲	標準偏差
CP 優位型	84	24	52	37.6	19-78	10.6
NP 優位型	82	20	46	35.4	19-64	9.55
A 優位型	78	16	51	36.3	19-64	8.98
FC 優位型	76	18	40	34.8	19-63	8.45
AC 優位型	83	20	46	36.4	18-64	9.83
思いやりのある	81	18	39	35.7	19-63	9.19
思慮深い	83	17	35	35.9	19-63	9.24
支配的な	89	24	43	38.1	22-68	10.0
全体	656	64	122	37.0	18-78	10.5

### 6.2.3 報告する行動の選定

行動データベースの全ての行動を行動報告対話に用いるのは評定者の負担の面で現実的ではないため、報告する行動を選定する必要がある。まず、実験環境という初対面に近い状況で自身のネガティブな行動を報告することは、それ自体が認知されるパーソナリティに強い影響を与えると予想されたため、行動回答者によってポジティブまたはどちらとも言えないと評価されたという選定基準を設けた。次に、報告する内容が互いに矛盾してしまうと、それが報告の信憑性に影響することや嘘をついているといった印象を与えてしまうことが考えられるため、「互いに矛盾しない」という選定基準を追加した。さらに、行動情報の了解性が低いと考えられる等、実験に用いるのに不適當である行動も除外した。これらの選定基準の下、各付与対象パーソナリティに対して10行動を報告する行動として選定し、それらを用いて行動報告対話を設計することとした。

対話システム上での応用を考えると、同じ行動ばかりを報告するのは人らしさを損ねパーソナリティ認知自体を阻害する可能性があるため、多数の行動報告対話を設計する必要がある。従って行動報告対話の設計は自動で行えることが望ましい。しかしながら、自動設計した行動報告対話を用いると、行動報告対話と自動設計の効果が共に結果に影響すると考えられ、行動報告対話の影響を純粹に検証することが難しくなる。そのため、本実験においては人手で行動報告対話を設計してその影響を検証し、行動報告対話の自動設計については今後の検討課題とする。表 6.3 に設計した行動報告対話の例を示す。

表 6.3: 設計した行動報告対話の例

パーソナリティ	質問対象	応答文章
共通	挨拶 報告導入 他タスク移行のための発話	こんにちは, ちよつと聞いてください。 それでは、本日は何をしまししょうか。
CP 優位型	基本報告 方法 結果	先日、同僚の不正経理の証拠を見つけ、上司に報告しました。 ゴミ箱の証拠のレシートをたまたま見つけました。 同僚は返金し、始末書を書かされたそうです。
NP 優位型	基本報告 感想	先日、電車でお年寄りに席を譲ろうとして、遠慮のしあいになってしまいました。 失礼があつたかかと反省しています。

## 6.2.4 実験水準

本実験ではまず6.2.1に示した8種のパーソナリティをそれぞれ付与対象とする8水準を用意した。それら8水準に、外見や振る舞いの影響を排除するための比較対象として行動報告をしない水準（以下では報告無し水準と呼ぶ）、行動の一貫性の影響について比較するための対象として平均的な行動を報告する水準（以下では平均報告水準と呼ぶ）を加え、計10水準で実験を実施した。報告無し水準では、エージェントは挨拶の後、すぐさま他タスク移行のための対話を行うこととした。また、平均報告水準では、TEGIIから採用した5種のパーソナリティに対して選定された行動群から2行動ずつランダムに選択し、報告する10行動を選定した。選定した10行動がどのような順序で報告されるかはあらかじめ設定したランダムな順序としたが、被験者間での報告順序による差異を排除するため、全ての被験者で同一の順序とした。

## 6.2.5 質問項目

本実験では、TEGIIから採用した5種のパーソナリティを付与対象とする水準ではTEGIIの印象評定項目50項目（「はい」、「どちらとも言えない」、「いいえ」の3件法）を用い、例えばCP優位型の水準であれば自我状態CPの強度をTEGIIに従って算出し、報告無し水準、平均報告水準のそれと比較する、という分析を行う。また、「思いやりのある」、「思慮深い」、「支配的な」の3種を付与対象とする水準では、それぞれ「思いやり」、「思慮深さ」、「支配的さ」を評定するための印象評定項目を用意、「1：まったくあてはまらない」から「7：非常にあてはまる」までの7件法にて質問し、評定結果を報告無し水準、平均報告水準のそれと比較する、という分析を行う。そのため、報告無し水準、平均報告水準の2水準では用意した全ての印象評定項目を用いて評定を行った。表6.4に水準とそれに対して使用された印象評定項目を示す。また、「思いやり」、「思慮深さ」、「支配的さ」を評定するために用意した印象評定項目について以下に示す。

「思いやり」多次元共感性尺度 (MES) [鈴木 08] の下位尺度の内、「思いやり」を表していると考えられた「他者指向的反応」、「視点取得」の計10項目を用いた。

「思慮深さ」滝間らによる認知的熟慮性—衝動性尺度 [滝間 91] の計10項目を用いた。

「支配的さ」BurgoonらによるRelational Communication Scale [Burgoon 87] の下位尺度の一つである、「Dominance」の6項目を用いた。

本実験ではこれらの印象評定項目の頭に「表示されたCGキャラクターは、」という文言を付加し、エージェントのパーソナリティを問う形式に編集して用いた。さらに、評定者がエージェントを自律して行動する存在と見なし、報告された行動をエージェント自身のものとして認識したことを確認するため「あなたは、あなたと対話している（画面に表示されている）以外の期間に、表示されたCGキャラクターが



自律して活動しているように感じた。」という「1：まったくあてはまらない」から「7：非常にあてはまる」までの7件法の質問項目を加えた。

表 6.4: 印象評定項目 (○は使用, ×は不使用を表している.)

実験水準	TEGII 評定項目	「思いやり」評定項目	「思慮深さ」評定項目	「支配的さ」評定項目
CP 優位型	○	×	×	×
NP 優位型	○	×	×	×
A 優位型	○	×	×	×
FC 優位型	○	×	×	×
AC 優位型	○	×	×	×
思いやりのある	×	○	×	×
思慮深い	×	×	○	×
支配的な	×	×	×	○
報告無し水準	○	○	○	○
平均報告水準	○	○	○	○

本実験では水準間で質問項目数が大きく違うため、被験者の疲労や飽きが結果に影響してしまう可能性がある。三浦によると、被験者が快適に回答するための分量は最大でも 20 分で回答できる程度が目安となる [三浦 06]。実験者が実際に回答してみた所、最も質問項目が多い報告無し水準、平均報告水準共に、行動報告対話を含めて 10 から 15 分程度で回答が完了した。従って本実験では疲労や飽きの影響はそれほど大きくなく、水準間の比較が意味をなすと考えられる。

## 6.2.6 行動報告対話システム

本実験ではウェブサイト上に行動報告対話システムを実装した。実装した行動報告対話システムを図 6.1 に示す。このシステムはエージェントを表示する領域とボタンチャット用のボタン 9 種から構成されており、5.2.5 に示した行動報告対話を行うことが可能である。ページがロードされると行動 DB から行動の一つを選択し、質問可能な質問対象に対応するボタンは水色、質問不可の質問対象に対応するボタンは白で表示する。ページがロードされた際に挨拶・報告導入・基本報告、質問用のボタンが押された際に対応する応答、行動報告対話終了のボタンが押された際に他タスク移行のための発話をそれぞれ音声合成し、発話する。音声合成には Sugiura らの非モノログ音声合成 API [Sugiura 14] を利用した。他のタスクと並存する状況に近づけるため、行動報告対話終了時に他タスク移行のための発話を行うこととしたが、他のタスク内での行動が認知されるパーソナリティに影響することを避けるため、本実験では行動報告対話以外のタスクは行わず、そのまま別のページに遷移することとした。

本実験では対話システムとして人間を模した外見のエージェントを表示するものを実装した。これは、人間は人工物に何らかの人らしさを認知したときに対人的な反応を起こしやすいとされており [竹内 01]、エージェントが人間を模した外見を持つことによって、対人的反応の一つと考えられるパーソナリティ認知をより強く誘引可能と考えたためである。また、外見を明示することは、評定者がエージェントの外見を自由に想像してしまい、想像した外見によってパーソナリティ認知が影響を受ける可能性の排除にも有効と考えた。当然外見自体もパーソナリティに影響を与えると考えられるが、本実験においては全ての水準で同一の外見を用い、その上で認知されたパーソナリティを水準間で相対的に比較することで行動報告対話のみの影響を検証する。エージェントの表示には JavaScript の 3D 表示ライブラリ `jThree`<sup>1</sup>、エージェントモデルには MMD モデル作成ソフトウェア `PMCA`<sup>2</sup> を使用して作成した自作のモデルを用いた。

<sup>1</sup>`jThree` : <http://jthree.jp/>

<sup>2</sup>`PMCA` : <https://bowlroll.net/user/316>

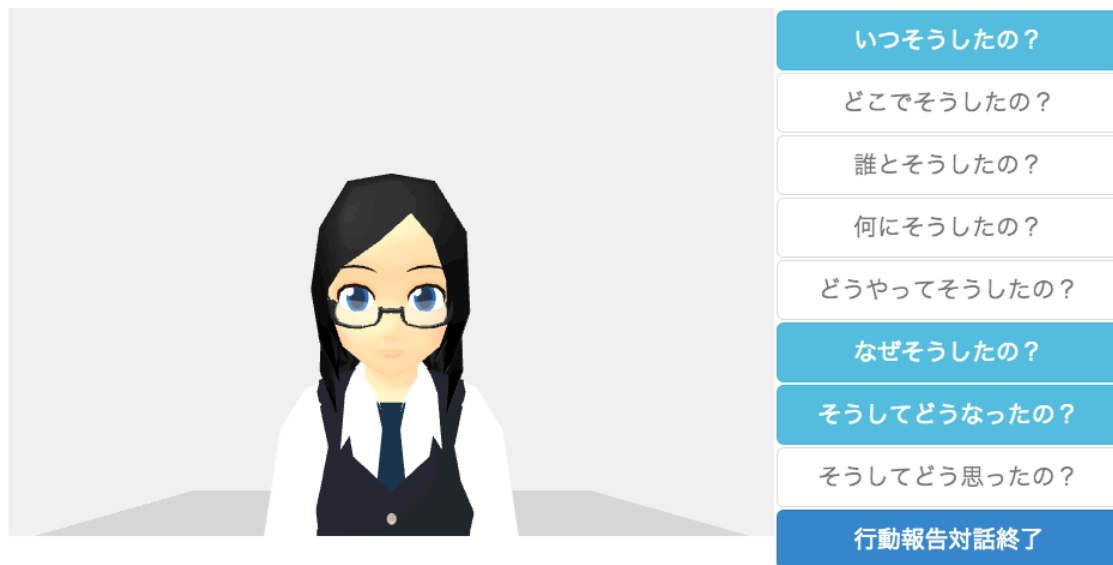


図 6.1: 実装した対話システム

表 6.5: 評定者の属性

評定者数		評定者年齢		
男性	女性	平均	範囲	標準偏差
13	5	21.1	19-25	1.41

### 6.2.7 実験手続き

本実験は被験者内実験計画として実施された。また、全ての手続きはインターネット上の実験用サイトで行われた。評定者は実験説明・教示を提示された後、それぞれランダムな順序で全ての実験水準の評価を行った。行動の報告順序による影響を統制するため、各水準内での報告順序は全ての評定者で同一とした。評価では、評定者はエージェントと行動報告対話を10回行い、その後表6.4に示した印象評定項目に回答した。評定者には、エージェントは評定者と対話をしている以外の期間はシミュレーション世界内で自律して自由に活動をしていること、各実験水準のエージェントは別人であること、評定者にとっては行動報告対話は連続して行われているが、エージェントにとっては各行動報告対話の間には数日程度の間隔があること、実際には他タスクは行わないが、行動報告対話の後に他タスクをいくつか行ってから対話が終了していることを教示した。さらに、報告される情報を統制するため、本実験においては行動報告対話中に質問可能な質問対象全てに質問するよう指示した。評定者は全て日本在住の日本人で、6.2.2に述べた行動データベース構築における行動回答者とは異なる人物である。表6.5に評定者の人数・年齢・性別を示す。

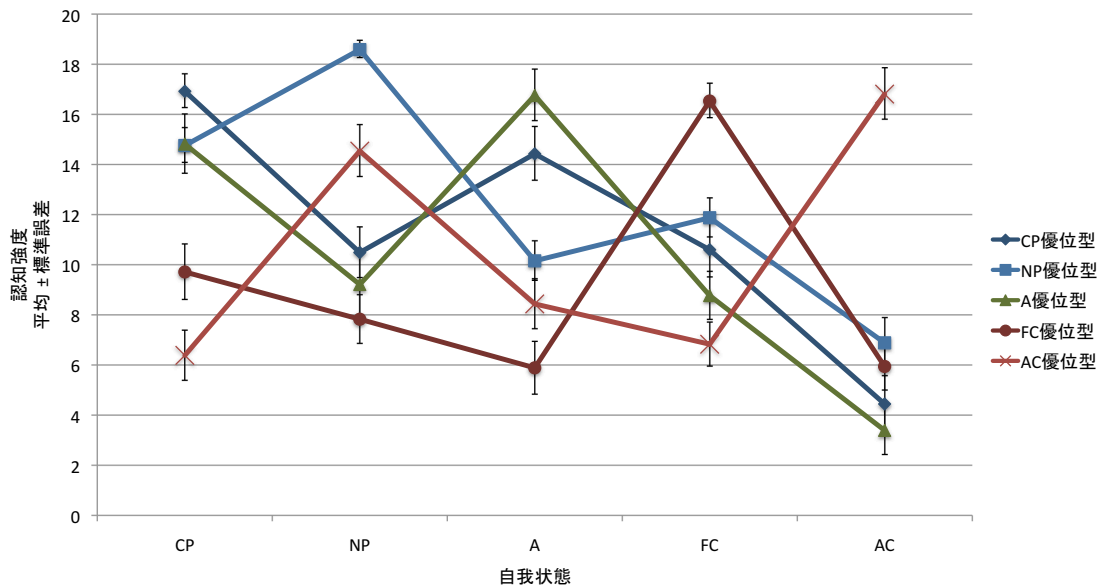


図 6.2: 算出した TEGII5 自我状態の認知強度

### 6.3 結果

以下では実験結果について、TEGII から採用した 5 種を付与対象とする 5 水準についての水準内での比較、さらに 8 水準の報告無し水準・平均報告水準との比較を行う。

#### 6.3.1 CP, NP, A, FC, AC 優位型水準内での比較

まず、TEGII から採用した 5 種を付与対象とする 5 水準について、各水準内で自我状態の強度を比較した。TEGII から採用した 5 種のパーソナリティを付与対象とする水準に対しては、TEGII における自我状態強度の算出方法に従って各自自我状態の認知強度を各評定者の回答から 20 点満点で算出し、各評定者の認知したパーソナリティとした。図 6.2 に算出した認知強度の被験者平均を示す。

図 6.2 より、CP, NP, A, FC, AC 優位型水準内で、CP 優位型であれば自我状態 CP のように、付与対象パーソナリティに対応する自我状態が強く認知されていることが分かる。これを統計的に確認するため、水準毎に被験者 18 名の付与対象パーソナリティに対応する自我状態への評価値群 ( $N = 18$ ) とそれ以外の自我状態への評価値群 ( $N = 72$ ) を比較する検定を実施した。検定手法としては、2 群のサンプル数が大きく異なることで等分散性が保証されない可能性を考慮し Wilcoxon の順位和検定を採用した。検定結果を表 6.6 に示す。(\*:  $p < 0.10$ , \*\*:  $p < 0.05$ , \*\*\*:  $p < 0.01$ ) 検定の結果、5 水準全てで有意差が認められ、付与対象パーソナリティに対応する自我状態が有意に強く認知されていることが確認された。

表 6.6: 水準毎の Wilcoxon の順位和検定結果 (\* :  $p < 0.10$ , \*\* :  $p < 0.05$ , \*\*\* :  $p < 0.01$ )

実験水準	$p$ 値
CP 優位型	7.98e-6***
NP 優位型	1.23e-9***
A 優位型	6.55e-6***
FC 優位型	5.76e-9***
AC 優位型	2.05e-6***

### 6.3.2 CP, NP, A, FC, AC 優位型水準間での比較

図 6.2 より, 5つの自我状態が, その強度が大きいパーソナリティを付与対象とする水準で他の水準よりも強く認知されていることが分かる. これを統計的に確認するため, 自我状態毎に各水準の評価値群を比較する多重比較検定を実施した. 初めに Kolmogorov-Smirnov 検定と Bartlett 検定を行い正規性と等分散性を検証したところ, 自我状態 NP の比較群で等分散性が否定されたため, 自我状態 NP においては Friedman 検定の後に Steel-Dwass 法による多重比較を, その他の自我状態においては One factor repeated measures ANOVA の後に Tukey-Kramer 法による多重比較を行った. 表 6.7 に自我状態毎の, その強度が大きいパーソナリティを付与対象とする水準 (表 6.7 中では対応水準と表記した.) との間に有意差が認められた水準とその  $p$  値を示す. (\* :  $p < 0.10$ , \*\* :  $p < 0.05$ , \*\*\* :  $p < 0.01$ )

表 6.7: 自我状態毎の多重比較検定で得られた  $p$  値 (\* :  $p < 0.10$ , \*\* :  $p < 0.05$ , \*\*\* :  $p < 0.01$ )

自我状態	対応水準	比較対象水準				
		CP 優位型	NP 優位型	A 優位型	FC 優位型	AC 優位型
CP	CP 優位型				7.31e-6***	3.43e-10***
NP	NP 優位型	6.26e-6***		1.07e-5***	5.19e-6***	1.76e-2**
	A 優位型		9.37e-5***		3.88e-10***	6.23e-7***
FC	FC 優位型	9.03e-5***	3.41e-3***	2.23e-7***		4.23e-10***
	AC 優位型	2.11e-10***	7.84e-9***	2.08e-10***	5.89e-10***	

表 6.7 より、自我状態 NP, FC, AC の認知強度は、それぞれ NP, FC, AC 優位型水準で他の全ての水準よりも有意に大きいことが確認された。これらの水準では水準内で対応する自我状態が最も強く認知され、かつその強度が他の水準における同一自我状態の強度よりも大きいことから、付与対象パーソナリティが意図通り付与されていたと言える。一方、自我状態 CP では CP 優位型と NP, A 優位型、自我状態 A では A 優位型と CP 優位型との間に有意差が見られなかった。これは、CP 優位型水準の自我状態 CP や A 優位型水準の自我状態 A の認知強度自体は FC 優位型水準の自我状態 FC や AC 優位型水準の自我状態 AC と同程度の大きさであることから、NP, A 優位型の自我状態 CP, CP 優位型の自我状態 A の認知強度が大きいためと考えられる。以下ではこれらの原因について考察する。

これらの自我状態が強く認知された原因としては、報告した行動の中に複数のパーソナリティと結びつくものがあったためだと考えられる。NP 優位型の自我状態 CP については、例えば NP 優位型水準で報告された「電車で男性がベビーカーの親子連れに怒鳴っているのを仲裁する。」という行動は、自我状態 CP についての質問項目である「納得のいかないことに抗議をする。」、「良くないことは指摘する。」等をも推測させる。CP 優位型と A 優位型で自我状態 CP, A が共に強く認知されているのは、本実験で用いた「ネガティブでない」という条件が影響していることが考えられる。表 6.1 に示したパーソナリティの特徴のポジティブな面だけに着目すると、「リーダーであれば論理的・計画的である必要がある」というように両者が必ずしも独立ではない。ここから、それぞれのパーソナリティに対して収集された行動には自我状態 CP, A を共に想起される行動が含まれており、「ネガティブでない」という条件によってそのような行動が選定されやすくなってしまった可能性がある。この点に関しては報告する行動の多様さ・数を増加させ、1 行動の影響を相対的に小さくすること、対話状況によってはネガティブな行動についても報告することで改善が見込まれる。

### 6.3.3 報告無し水準・平均報告水準との比較

さらに、8つの水準それぞれについて対応する自我状態・評定項目の評定結果を報告無し水準・平均報告水準のそれと比較した。本実験では、評定者がエージェントに付与対象のパーソナリティを認知した強度を付与パーソナリティ認知強度、その比較対象となる水準の各パーソナリティ認知強度を比較パーソナリティ認知強度と呼ぶ。TEGII から採用した 5 種のパーソナリティを付与対象とする水準に対しては、前述のように算出した、付与対象パーソナリティに対応した自我状態の認知強度を各評定者の付与パーソナリティ認知強度とした。「思いやりのある」、「思慮深い」、「支配的な」の 3 種を付与対象とする水準に対しては、まずそれぞれの評定結果における内的整合性を確認するため水準ごとに Cronbach の  $\alpha$  係数を算出した。表 6.8 に算出した  $\alpha$  係数を示す。 $\alpha$  係数は報告なし水準、平均報告水準の「支配的な」評定結果でやや 0.80 を下回っているものの、概ね高い値を示しており、これらの評定結果では内的整合性が取れていると考えられる。よって、この 3 水準では評定者毎に



表 6.8: 算出した Cronbach の  $\alpha$  係数

実験水準	「思いやり」 評定項目	「思慮深さ」 評定項目	「支配的さ」 評定項目
思いやりのある 思慮深い 支配的な	0.920	0.803	0.829
報告無し水準	0.922	0.923	0.744
平均報告水準	0.841	0.919	0.767

全評定項目の評定値を平均し、その値を各評定者の付与パーソナリティ認知強度とした。報告無し水準、平均報告水準に対しては上記の算出をどちらも行い、5つの自我状態、3種のパーソナリティに対応する8つの比較パーソナリティ認知強度を算出した。

図 6.3 から図 6.10 に付与パーソナリティ認知強度・比較パーソナリティ認知強度の被験者平均と標準誤差を示す。また、図 6.11 に「自律して活動しているように感じた」項目の評定値被験者平均と標準誤差を示す。図 6.3 から図 6.10 では、各実験水準の付与パーソナリティ認知強度を、報告無し水準・平均報告水準のそれぞれ対応する比較パーソナリティ認知強度と比較している。図 6.11 では全ての実験水準を比較している。以下ではこれら比較されるパーソナリティ認知強度分布の組を比較組と呼ぶ。本実験では、これらの比較結果を統計的に検証するための多重比較検定を行った。初めに Kolmogorov-Smirnov 検定と Bartlett 検定を行い各比較組の正規性と等分散性を検証したところ、自我状態 CP についての比較組と「思慮深さ」についての比較組において報告無し水準の正規性が、自我状態 NP についての比較組において等分散性が否定されたため、これらの比較組においては Friedman 検定の後に Steel-Dwass 法による多重比較を、それ以外の比較組においては One factor repeated measures ANOVA の後に Bonferoni 法で  $p$  値を調整した対応有り  $t$  検定を行った。これらの検定の結果、有意差の認められた対を図 6.3 から図 6.10 に示した<sup>3</sup>。(\*:  $p < 0.10$ , \*\*:  $p < 0.05$ , \*\*\*:  $p < 0.01$ ) また、「自律して活動しているように感じた」については比較する群数が大きいため、Bonferoni 法ではなく Tukey-Kramer 法による多重比較を行った。その結果、報告無し水準とそれ以外の9水準それぞれの間に有意水準 1% で有意差が認められ、それ以外の対では有意差は認められなかった。

<sup>3</sup>Bonferoni 法で  $p$  値を調整したものに関しては、調整後の値を示した。

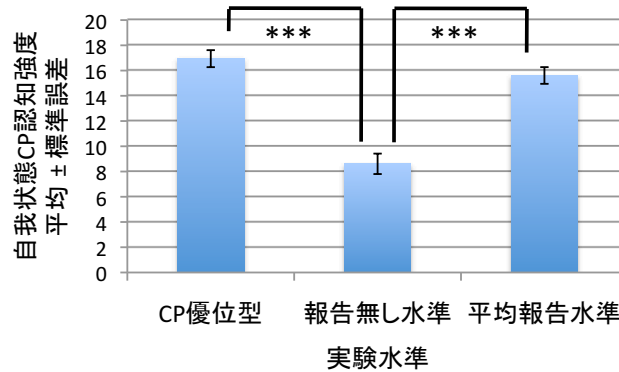


図 6.3: 自我状態 CP についての比較

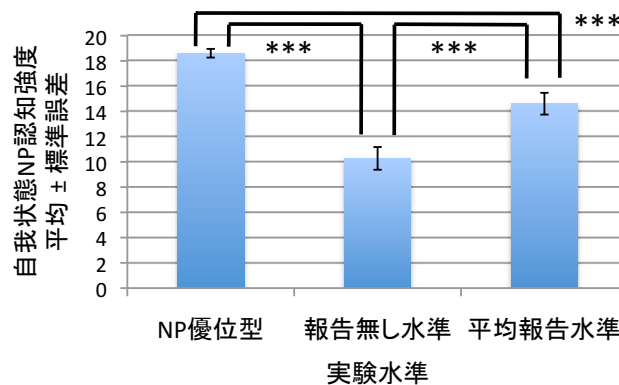


図 6.4: 自我状態 NP についての比較

## 6.4 考察

まず、評定者がエージェントの報告した行動をエージェント自身の行動だと捉えていたかを確認する。これについては「自律して活動しているように感じた」項目で報告無し水準とそれ以外の水準を比較することで検証が可能である。図6.11を見ると、CP、NP、A、FC、AC有意型、「思いやりのある」、「思慮深い」、「支配的な」水準それぞれと報告無し水準との間で「自律して活動しているように感じた」項目の評定値に有意差が見られる。付与対象パーソナリティに沿った行動の報告によってエージェントに対する自律して活動している印象が高まっていることから、これら8水準では評定者が報告された行動をエージェント自身のパーソナリティに沿った自律的な行動と捉えていたことが確認できた。また、報告無し水準と平均報告水準との間にも有意差が認められたことから、報告する行動の一貫性が低い平均報告水準においても、それらの行動がエージェント自身の行動と捉えられていたことが分かる。ここから、本実験における10対話という条件の下では、エージェントが一

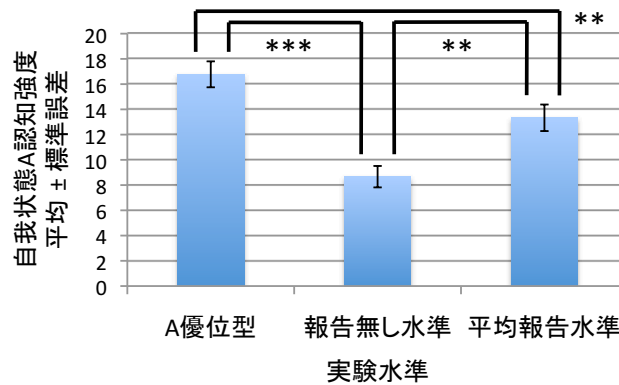


図 6.5: 自己状態 A についての比較

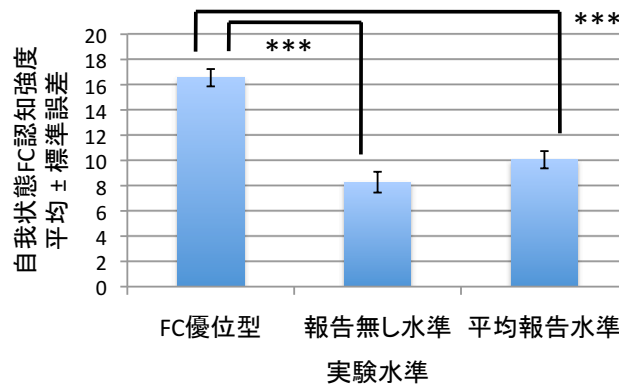


図 6.6: 自己状態 FC についての比較

貫性の低い行動群を報告したとしても、行動とエージェントの結びつけ、ひいてはエージェントに対するパーソナリティ認知が阻害されるのではなく、それらの行動を全て行うようなパーソナリティが認知される可能性が示唆された。

次に、6.1で述べた3仮説を検証する。

#### 6.4.1 仮説 3\_1

仮説 3\_1は「行動報告対話を複数回行ったとき、報告された行動に一貫性が見出されたならば、その一貫性に応じたパーソナリティが認知される。」というものであった。これについてはCP, NP, A, FC, AC 優位型についての水準内比較、各比較組の中での付与パーソナリティ認知強度と比較パーソナリティ認知強度の比較によって検証が可能である。CP, NP, A, FC, AC 優位型水準についての水準内比較結果より、5水準全てで水準に対応する自我状態と他の自我状態の間に有意差が見ら

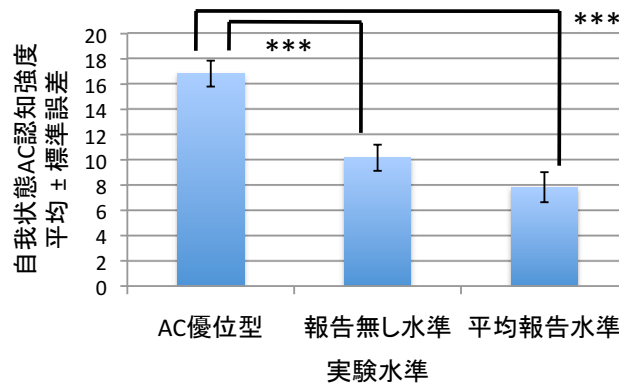


図 6.7: 自己状態 AC についての比較

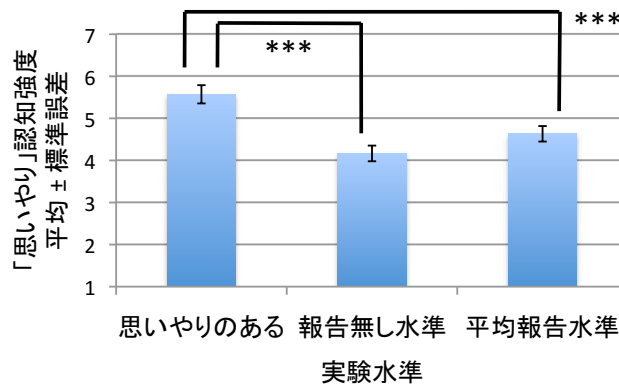


図 6.8: 「思いやり」についての比較

れた。また、図 6.3 から図 6.10 を見ると、8 つの比較組全てで付与パーソナリティ認知強度と報告無し水準の比較パーソナリティ認知強度に有意差があり、行動報告がパーソナリティ認知に影響していることが分かる。また、自己状態 NP, A, FC, AC についての比較組では付与パーソナリティ認知強度と平均報告水準の比較パーソナリティ認知強度にも有意差がある。平均報告水準においても NP 優位型, A 優位型, FC 優位型, AC 優位型と結びついた行動を 2 行動ずつ報告しているにも関わらず、これらに有意差があることから、パーソナリティ認知には付与対象パーソナリティと結びついた行動の報告回数や行動の一貫性が重要であることが示された。さらに、「思いやり」、「思慮深さ」、についての比較組でも付与パーソナリティ認知強度と平均報告水準の比較パーソナリティ認知強度にも有意差が見られた。一方、「支配的さ」の比較組では付与パーソナリティ認知強度と平均報告水準の比較パーソナリティ認知強度には有意差が見られなかった。これらのことから CP 優位型水準と「支配的な」水準を除いて仮説 3.1 は支持された。以下では CP 優位型水準・「支

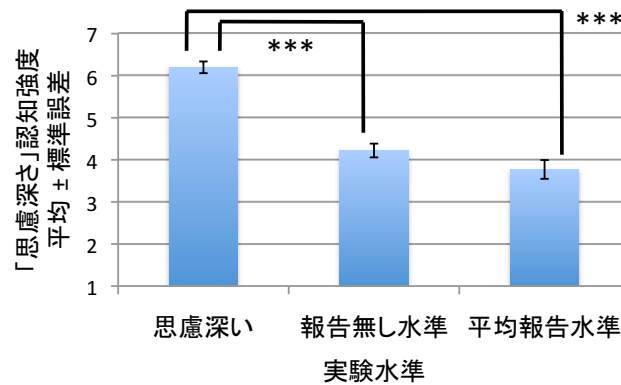


図 6.9: 「思慮深さ」についての比較

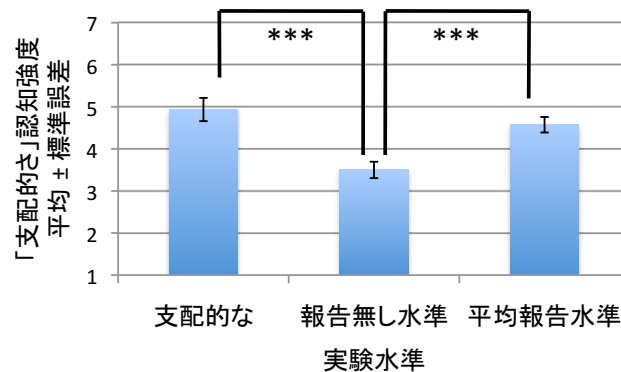


図 6.10: 「支配的さ」についての比較

「支配的な」水準と平均報告水準の間に有意差が見られなかった原因について考察する。

まず、CP 優位型水準と平均報告水準についてであるが、CP 優位型における付与パーソナリティ認知強度は他の水準における付与パーソナリティ認知強度と遜色ない大きさであり、2水準間に有意差が見られなかったのは、付与パーソナリティ認知強度が小さいからではなく平均報告水準の比較パーソナリティ認知強度が大きいためであると考えられる。今回、平均報告水準で報告された行動の中に、NP 優位型の行動として収集された「共に残業してでも後輩の仕事をサポートする」、「新人のためにマニュアルを作成する」、A 優位型の行動として収集された「独学で地道に勉強し、法律系の資格を取る」といった、自我状態 CP に関する質問項目である「責任感が強い」、「常に向上心を持つ」をも想起させるようなものがあつた。このため、実際には平均報告水準は CP 優位型と結びついた行動を 5 回報告している状態となっており、それが自我状態 CP の比較組において平均報告水準の比較パーソナリティ認知強度が増大した、ひいては CP 優位型水準と平均報告水準の間に有意差が見られなかった原因であると考えられる。

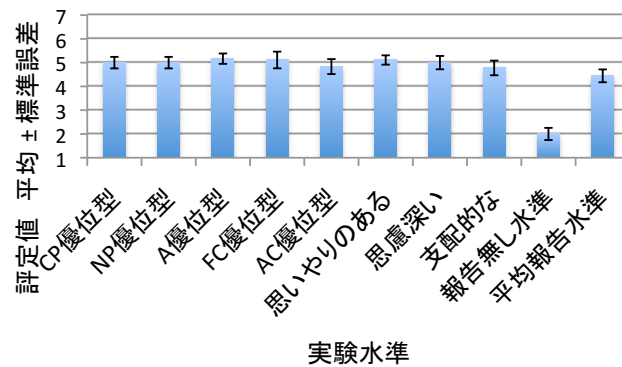


図 6.11: 「自律して活動しているように感じた」についての比較

Tukey-Kramer 法による多重比較の結果, 報告無し水準とそれ以外の 9 水準それぞれの間に有意水準 1% で有意差が認められ, それ以外の対では有意差は認められなかった。

次に「支配的な」水準と平均報告水準についてであるが、「支配的な」水準における付与パーソナリティ認知強度は「思いやりのある」水準や「思慮深い」水準における付与パーソナリティ認知強度に比べやや小さく, また平均報告水準の比較パーソナリティ認知強度は「思いやりのある」水準と「支配的な」水準で同程度であることから, 2 水準間に有意差が見られなかったのは, 「支配的な」水準の付与パーソナリティ認知強度が小さいためであると考えられる。この原因としては, 本実験で用いた行動データベース構築手法が「支配的な (コミュニケーションにおいて支配的な)」というパーソナリティに適していなかった可能性が考えられる。表 6.1 に示したように, このパーソナリティは他者とのコミュニケーション内での行動に特徴があり, 単純に「その人物がいかにも行いそう」という条件をかけて行動を収集するだけではコミュニケーション内での行動が収集されにくく, 結果として「支配的さ」の認知強度がそれほど大きくならなかったと考えられる。ここから付与対象パーソナリティ毎に行動データベース構築時の条件設定を適宜変更することによる改善が示唆される。「支配的な」というパーソナリティに関しては, 行動データベース構築時に「友人とのコミュニケーション内で行う行動」等の条件を追加することで改善が見込まれる。

#### 6.4.2 仮説 3\_2

仮説 3.2 は「認知されたパーソナリティは行動データベース構築時に指定されたものと等しい。」というものであった。これについては各水準の付与パーソナリティ認知強度を分析することで検証が可能である。前述の通り, ほとんどの比較組で付与パーソナリティ認知強度は比較パーソナリティ認知強度よりも有意に大きい。また, CP, NP, A, FC, AC 優位型水準では, 各水準内で付与対象パーソナリティ

に対応する自我状態が最も強く認知されていた。さらにその強度自体も、平均にして TEGII から採用した 5 種のパーソナリティで 20 点満点中 16 以上、「思いやりのある」、「思慮深い」、「支配的な」の 3 種でも「思いやりのある」、「思慮深い」については 7 段階評価で 6 前後と大きな値を取っている。これらのことから 7 水準で行動データベース構築時に指定されたパーソナリティが強く認知されたことが示され、「支配的な」水準を除いて仮説 3.2 は支持された。

### 6.4.3 仮説 3.3

仮説 3.3 は「行動報告を行うこと自体もパーソナリティに影響を与えるが、その影響は報告内容の影響を打ち消すほど支配的ではない。」というものであった。前半については報告無し水準と平均報告水準の比較によって検証が可能である。この二つの水準を比較すると、自我状態 CP・NP・A、「支配的さ」についての比較組で平均報告水準のパーソナリティ認知強度が有意に大きい。これら 3 自我状態はいずれも大人としての自我状態であることから、自らの行動を言語情報としてまとめ、他者に伝える行為自体がこれら 3 自我状態に影響したと考えられる。「支配的さ」に差が見られるのは、行動を報告することが対話の主導権を取ろうとする姿勢として認識されたためだと考えられる。

後半については、報告無し水準と平均報告水準で有意差のあった比較組で、さらに付与パーソナリティ認知強度と平均報告水準の比較パーソナリティ認知強度を比較することによって検証する。この 2 つに有意な差が見られれば、これらの水準においては行動報告自体による影響と報告内容の影響が併存していることから、仮説 3.3 後半部が支持される。ただし、前述したように、平均報告水準での報告内容が CP 優位型パーソナリティを認知させ得るものだったこと、本実験の手法が「支配的さ」水準に不適であった可能性があることから、自我状態 NP、A の 2 比較組のみを検証対象とする。図 6.4、図 6.5 より、これらの比較組では報告無し水準と平均報告水準の比較パーソナリティ認知強度の間、付与パーソナリティ認知強度と平均報告水準の比較パーソナリティ認知強度の間に共に有意差が見られた。

これらのことから、自我状態 NP、A において仮説 3.3 は支持され、さらに提案手法が大人としてのパーソナリティの付与に適している可能性が示唆された。

### 6.4.4 提案手法によって付与可能なパーソナリティの検証

今回、提案手法によって付与可能なパーソナリティを検証するために、「思いやりのある」、「思慮深い」、「支配的な」の 3 種のパーソナリティを付与対象に加えた。結果として、「思いやりのある」、「思慮深い」パーソナリティは付与可能であった。また、「支配的な」水準に対しては行動データベース構築時の条件を変更するという改善策が示唆された。ただし、前述のように行動報告自体が「支配的さ」に影響したことから、提案手法は「コミュニケーションにおいて支配的でない（服従的な）」というパーソナリティの付与には適していないと考えられる。

## 6.5 結論

本実験では、行動の報告によるパーソナリティ付与手法の有効性を評価するため、以下の仮説について検証を行った。

仮説 3.1 行動報告対話を複数回行ったとき、報告された行動に一貫性が見出されたならば、その一貫性に応じたパーソナリティが認知される。

仮説 3.2 認知されたパーソナリティは行動データベース構築時に指定されたものと等しい。

仮説 3.3 行動報告を行うこと自体もパーソナリティに影響を与えるが、その影響は報告内容の影響を打ち消すほど支配的ではない。

検証の結果、一部のパーソナリティを除いて仮説は支持され、提案手法が意図したパーソナリティを付与可能であることが示された。

また、提案手法によってどの程度の複雑さ・詳細さを持つパーソナリティが付与可能であるかについても検証を行った。結果として、提案手法により「思いやりのある」、「思慮深い」パーソナリティを付与することが可能であった。さらに、付与対象パーソナリティ毎に行動データベース構築時の条件を適宜変更することによる改善が示唆された。パーソナリティ-行動ステレオタイプを収集するために提示した情報はパーソナリティ名と表 6.1 に示した 1 行の特徴だけであることから、特徴を 1 行程度で記述可能な程度の複雑さ・詳細さを持つパーソナリティであれば、提案手法によって付与可能であることが示唆された。



## 第7章 総合考察

本研究では3つの実験を通し、行動の報告によるパーソナリティ付与手法を提案した。ここではこれら3実験について、総合的な考察を行う。まず、自己開示によるパーソナリティ認知検証実験にてエージェントの自己開示がパーソナリティ認知に与える影響を検証した。その結果、発話者がエージェントであっても自己開示が人間のパーソナリティ認知を誘発し、自己開示量の増加がパーソナリティのより強い認知に繋がることを示された。

この実験においては自己開示内容として人間がブログ記事として記述したKNBコーパスから抽出した文章を用いた。対して図3.1に示すように、エージェントは一見して非人間であると分かり、またエージェントが存在する空間もサイバースペースであることが明らかであった。この条件下であっても自己開示がパーソナリティ認知に影響したことから、自己開示内容が実際にはエージェントに不可能な内容であっても、被験者はそれをエージェントに結びつけて受け取っていたことが分かる。自己開示の不可能性がどの程度まで許容されるかについては今後検証の必要があるが、少なくともKNBコーパス程度の不可能性はエージェントに対するパーソナリティ認知を阻害しなかった。このことはエージェントの行動を設計し、開示するという手法の実現性を裏付ける結果であると言える。なお、行動傾向開示によるパーソナリティ付与実験や行動報告によるパーソナリティ付与実験の「自律して活動しているように感じた」についての結果からも同様のことが確認できた。

次に、行動傾向開示によるパーソナリティ付与実験にて自己開示内容のみの違いで同一のエージェントに異なるパーソナリティを付与できるかを検証した。その結果、自己開示内容に応じた異なるパーソナリティが同一のエージェントに付与され、自己開示のみの違いによってパーソナリティを付与し分けられることが示された。

この実験では初めにパーソナリティ-行動ステレオタイプを収集し、回答内で共通していたステレオタイプから発話内容を作成した。そのように作成したエージェントの発話動画に対して意図通りのパーソナリティが認知されたことから、異なる人間の間でもパーソナリティに対して共通するステレオタイプが存在することが確認できた。ここから、多数の人間からそのようなステレオタイプを収集し、それを元にエージェントの行動を設計することで、より頑健なパーソナリティ付与が可能であるとの示唆を得た。

最後に、行動報告によるパーソナリティ付与実験では行動傾向ではなく行動そのものを開示するパーソナリティ付与手法を提案し、その有効性を検証した。具体的には、行動そのものの開示のために行動報告対話という対話形式を設計し、収集したパーソナリティ-行動ステレオタイプから行動報告対話シナリオを作成、行動報告

対話を経て認知されたパーソナリティの検証を行った。その結果、提案手法に不向きなパーソナリティは存在するものの、提案手法が意図したパーソナリティを付与できることが示された。

以上の3実験の結果より、複雑・詳細なパーソナリティをも付与可能と考えられる。行動の報告によるパーソナリティ付与手法の有効性を確認した。また、人間のパーソナリティをその個々の行動を決定する微小な特性の集合と捉えるパーソナリティモデル、行動から微小な特性を推測・蓄積していく過程としてのパーソナリティ認知過程モデルのパーソナリティ付与における有効性を確認できた。

## 第8章 むすび

現在, Human-Agent Interaction 分野における Media Equation 研究の中で, 人間が他の人間や動物にパーソナリティを認知するのと同様に, エージェントに対してもパーソナリティを認知し得ることが明らかになり, エージェントのパーソナリティの影響について活発に研究が行われている. 本研究ではエージェントのパーソナリティによって, ユーザに制御されている不快感や負担をそれほど与えない行動制御が可能であると考えた. パーソナリティによるユーザ行動制御のためには, 誘発したい行動・抑制したい行動に応じた複雑・詳細なパーソナリティを付与可能な手法が必要である. そこで, 本研究では複雑・詳細なパーソナリティを付与可能なパーソナリティ付与手法の確立を目的とし, この目的の下, エージェントの個々の行動を人間に伝達することによるパーソナリティ付与手法を提案した.

2章ではパーソナリティの定義から出発し, 直接行動を観測する場合, 行動を伝達される場合のパーソナリティ認知過程モデルを構築した. 3, 4章では構築したモデルの有効性を検証することを目的とし, 3章では自己開示がパーソナリティに与える影響について, 4章では行動傾向の開示によってパーソナリティ付与が可能であるかどうかを検証した. その結果, 行動を実際に観測させなくとも, 行動を実際に観測させなくとも, 人間にエージェントの行動や行動傾向を認識させさえすれば, エージェントにパーソナリティを付与できることが示された. そこで5章ではまずエージェントの行動を人間に認識させる手法について検討し, 提案手法で用いる手法としてエージェント自身の伝達による手法を採用した. その後, 行動報告による対話エージェントへのパーソナリティ付与手法を提案し, その特性・適用要件について述べた. 6章では, 提案手法の有効性を検証することを目的とし, パーソナリティ-行動ステレオタイプの収集, 行動報告対話システムの実装, 評価実験を行った. 評価実験の結果, 提案手法は一部のパーソナリティには適していないものの, 複数の異なるパーソナリティを付与可能であることが示された. 7章ではこれら3実験について総合的な考察を行った.

### 8.1 今後の課題

本研究では, 人間の認知過程を完全に記述したモデルの構築を目指すのではなく, エージェントへのパーソナリティ付与のために十分な妥当性を持ち, かつ簡素で実装しやすい工学的なモデルの構築を目指した. その目的のため, 本研究で行った実験ではエージェントに意図したパーソナリティが付与されたかどうかを検証し, そ

の結果として提案手法によってパーソナリティが付与できることを確認できた。しかし、パーソナリティ認知過程モデルがどの程度実際の人間の認知過程に沿っているのかの検証は行っていない。この検証、およびその結果を受けてのパーソナリティ認知過程モデルの精緻化は今後の課題とする。

パーソナリティ認知過程モデルの精緻化のためには時系列的な実験と解析が有効であると考えられる。例えば、実験内の1ステップで行動報告と印象評定を1回ずつ行わせるとして、複数ステップに渡る実験の途中で付与対象パーソナリティを切り替えれば、認知するパーソナリティがどの程度の速度で変遷していくのかが観察でき、どの程度過去の報告の影響が保持されるのかが検討できる。また、実験の途中で1回ないし数回だけ付与対象パーソナリティを切り替えた報告をさせることで、どの程度の行動報告があればそこから一貫性が見いだされるのかが検討できる。

次に、今回は言語的な言語情報による影響を分析するため、エージェントの外見・表情・音声等言語情報以外の要因は水準間で統一し、そのような水準の間での比較を行った。これらの要因はそれ自身がパーソナリティに影響を与え、さらに言語情報やこれら同士との相互作用も持つと考えられる。これらの要素や相互作用も含めた検証は今後の課題とする。

また、今回行った行動の報告によるパーソナリティ付与実験では、全ての付与対象パーソナリティにおいて同一の条件で行動を収集した。しかし、「コミュニケーションにおいて支配的な」パーソナリティの付与結果が示唆したように、パーソナリティ毎にパーソナリティ-行動ステレオタイプ収集時の条件を変更することでパーソナリティ付与精度の向上が見込まれる。また、付与対象パーソナリティだけでなくパーソナリティを付与するエージェントの実装形態によっても適した条件が異なると考えられる。ロボットであれば、活動範囲や可能な行動に制限があるため、「家の中で行う行動」、「脚を使わない行動」と言ったようなその活動範囲や実体に応じた条件が有効だと考えられる。CGエージェントであれば、実環境に影響を与えることができないため、「インターネット上での行動」と言ったような実環境への影響が大きい行動を排除するような条件が有効だと考えられる。このような、付与対象パーソナリティやエージェントの実装形態に応じた条件設定についての詳細な検討は今後の課題とする。

さらに、行動報告によるパーソナリティ付与実験において、行動報告対話シナリオを全て人手で作成した。これは人手で作成された行動報告対話として違和感の無いシナリオを用いて、行動報告対話のみの影響を検証するためである。しかし、実際の対話エージェント利用環境を考えると、多数回のインタラクションが行われるため、全ての行動報告対話シナリオを人手で作成するのは不可能である。従って、行動報告対話シナリオの自動生成手法が必要となる。

加えて、今回はTEGIIで定義される5つの優位型パーソナリティと「思いやりのある」、「思慮深い」、「コミュニケーションにおいて支配的な」という、比較的基本となるパーソナリティを対象に評価を行ったが、提案手法は付与対象パーソナリティに関するパーソナリティ-行動ステレオタイプを収集することさえできれば、より広範なパーソナリティに対して適用可能である。今後はパーソナリティをより詳細に

記述した状態でのパーソナリティ付与や、「ツンデレ」や「ナルシスト」等これまで扱われてこなかったパーソナリティの付与可能性を検討する。

# 謝辞

本研究を行うにあたり，指導教員の菊池英明教授に丁寧なご指導を頂きました。ここに感謝の意を表します。博士学位申請にあたり副査を快く引き受けてくださいました，また博士論文の執筆にあたり数々の助言を頂きました松居辰則教授，金群教授に深く感謝いたします。

そして，研究の過程で数々の助言やディスカッションをしていただいた宮島氏，宮澤氏，沈氏，金礪さん，藤倉君，江田君，実験への参加や被験者のリクルーティング等でお世話になった菊池英明研究室の皆様に感謝いたします。

## 参考文献

- [Arellano 11] Arellano, D., Bee, N., Janowski, K., André, E., Varona, J., and Perales, F. J.: Influence of Head Orientation in Perception of Personality Traits (Extended Abstract), in *Proc. of AAMAS 2011*, pp. 1093–1094 (2011)
- [Brave 05] Brave, S., Nass, C., and Hutchinson, K.: Computers that care: investigating the effects of orientation of emotion exhibited by an embodied computer agent, *Int. J. of Human-Computer Studies*, Vol. 62, No. 2, pp. 161–178 (2005)
- [Broadbent 14] Broadbent, E., Peri, K., Kerse, N., Jayawardena, C., Kuo, I., Datta, C., and Bruce, M.: Robots in Older People’s Homes to Improve Medication Adherence and Quality of Life: A Randomised Cross-Over Trial, in *Social Robotics, Proc. of ICSR 2014*, pp. 64–73 (2014)
- [Burgoon 87] Burgoon, J. K. and Hale, J. L.: Validation and measurement of the fundamental themes of relational communication., *Communication Monographs*, Vol. 54, pp. 19–41 (1987)
- [Campos 06] Campos, A. M. C., Santos, E. B., Canuto, A. M. P., Soares, R. G., and Alchieri, J. C.: A Flexible Framework for Representing Personality in Agents, in *Proc. of AAMAS 2006*, pp. 97–104 (2006)
- [Dennett 89] Dennett, D. C.: *The intentional stance*, MIT press (1989)
- [Goldberg 90] Goldberg, L. R.: An Alternative ”Description of Personality”: The Big-Five Factor Structure, *J. of Personality and Social Psychology*, Vol. 59, No. 6, pp. 1216–1229 (1990)
- [Heider 44] Heider, F. and Simmel, M.: An Experimental Study of Apparent Behavior, *The American J. of Psychology*, Vol. 57, No. 2, pp. 243–259 (1944)
- [Isbister 00] Isbister, K. and Nass, C.: Consistency of personality in interactive characters: verbal cues, non-verbal cues, and user characteristics, *Int. J. of Human-Computer Studies*, Vol. 53, No. 2, pp. 251–267 (2000)
- [Kelman 61] Kelman, H. C.: PROCESSES OF OPINION CHANGE, *Public Opinion Quarterly*, Vol. 25, No. 1, pp. 57–78 (1961)

- [Konstantopoulos 08] Konstantopoulos, S., Karkaletsis, V., and Matheson, C.: Robot Personality: Representation and Externalization, in *Proc. of CAFFEi 08*, pp. 5–13 (2008)
- [Lee 06] Lee, K. M., Peng, W., Kin, S.-A., and Yan, C.: Can Robots Manifest Personality?: An Empirical Test of Personality Recognition, Social Responses, and Social Presence in Human–Robot Interaction, *J. of Communication*, Vol. 56, pp. 754–772 (2006)
- [Loyall 97] Loyall, A. B. and Bates, J.: *Believable Agents: Building Interactive Personalities*, PhD thesis, Dept. Comp. Sci., Carnegie Mellon Univ. (1997)
- [Mairesse 07] Mairesse, F. and Walker, M.: PERSONAGE: Personality Generation for Dialogue, in *Proc. of the 45th Annual Meeting of the Association of Computational Linguistics (ACL)*, pp. 496–503 (2007)
- [Mairesse 08] Mairesse, F. and Walker, M.: Trainable Generation of Big-Five Personality Styles through Data-Driven Parameter Estimation, in *Proc. of ACL-08: HLT*, pp. 165–173 (2008)
- [McCrae 87] McCrae, R. R. and Costa, P. T., Jr.: Validation of the Five-Factor Model of Personality Across Instruments and Observers, *J. of Personality and Social Psychology*, Vol. 52, pp. 81–90 (1987)
- [Mischel 07] Mischel, W., Shouda, Y., and Ayduk, O.: *INTRODUCTION TO PERSONALITY Toward an Integrative Science of the Person*, John Wiley & Sons, 8th edition (2007)
- [Moon 98] Moon, Y. and Nass, C.: Are computers scapegoats? Attributions of responsibility in human-computer interaction, *Int. J. of Human-Computer Studies*, Vol. 49, No. 1, pp. 79–94 (1998)
- [Nass 95] Nass, C., Moon, Y., Fogg, B. J., Reeves, B., and Dryer, C.: Can Computer Personalities Be Human Personalities?, in *Proc. of CHI '95*, pp. 228–229 (1995)
- [Reeves 96] Reeves, B. and Nass, C.: *The Media Equation*, Cambridge University Press (1996)
- [Sugiura 14] Sugiura, K., Shiga, Y., Kawai, H., Misu, T., and Hori, C.: Non-monologue HMM-based speech synthesis for service robots: A cloud robotics approach, in *Proc. of 2014 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA)*, pp. 2237–2242 (2014), [http://rospeex.ucri.jgn-x.jp/nauth\\\_json/jsServices/VoiceTraSS](http://rospeex.ucri.jgn-x.jp/nauth\_json/jsServices/VoiceTraSS)



- [Vugt 07] Vugt, van H., Konijn, E., Hoorn, J., Keur, I., and Eliëns, A.: Realism is not all! User engagement with task-related interface characters, *Interacting with Computers*, Vol. 19, No. 2, pp. 267–280 (2007)
- [Wilks 99] Wilks, Y. and Catizone, R.: Human-Computer Conversation (1999), arXiv:cs/9906027
- [浦谷 14] 浦谷 尊之, 野村 竜也, 神田 崇行, 城所 宏行, 末廣 芳隆, 松本 和剛, 山田 幸恵: 子どもによるロボットへのいじめ行為の要因探索, in *Proc. of HAI Symposium 2014*, pp. G–18 (2014)
- [永田 08] 永田 明德: 顔とノンバーバルコミュニケーション, 電子情報通信学会誌, Vol. 91, No. 2, pp. 142–146 (2008)
- [橋本 11] 橋本 力, 黒橋 禎夫, 河原 大輔, 新里 圭司, 永田 昌明: 構文・照応・評価情報つきブログコーパスの構築, 自然言語処理, Vol. 18, No. 2, pp. 175–201 (2011)
- [黒木 05] 黒木 裕己, 白石 祥子, 武川 直樹, 湯浅 将英, 深山 篤: 視線と表情を持つ擬人化エージェントのインタラクションによる印象変化, 電子情報通信学会技術研究報告. HIP, 第 104 巻, pp. 49–54 (2005)
- [三浦 06] 三浦 麻子: 技法 2: 調査による評価, 人工知能学会誌, Vol. 21, No. 2, pp. 225–231 (2006)
- [山田 07] 山田 誠二: 人とロボットの <間> をデザインする, 東京電機大学出版局 (2007)
- [寺田 12] 寺田 和憲, 岩瀬 寛, 伊藤 昭: Dennett の論考による三つのスタンスの検証, 電子情報通信学会論文誌 A, Vol. J95-A, No. 1, pp. 117–127 (2012)
- [深山 02] 深山 篤, 大野 健彦, 武川 直樹, 澤木 美奈子, 萩田 紀博: 擬人化エージェントの印象評価のための視線制御方法, 情報処理学会論文誌, Vol. 43, No. 12, pp. 3596–3606 (2002)
- [杉山 14] 杉山 弘晃, 目黒 豊美, 東中 竜一郎: 対話システムのパーソナリティを問う質問に対する応答生成, 言語・音声理解と対話処理研究会資料, 第 70 巻, pp. 33–38, 人工知能学会 (2014)
- [村上 02] 村上 直隆, 片上 大輔, 山田 誠二: 権威付けによるヒューマンロボットインタラクション, 情報処理学会研究報告. ICS, 第 105 巻, pp. 105–110 (2002)
- [大古 11] 大古 亮太, 石井 亮, 中野 有紀子: 人对エージェントの会話における頭部動作情報に基づくユーザ態度の推定, 電子情報通信学会技術研究報告. HCS, 第 111 巻, pp. 27–31 (2011)

- [滝間 91] 滝間 一嘉, 坂本 章: 認知的熟慮性—衝動性尺度の作成—信頼性と妥当性の検討, 日本グループ・ダイナミクス学会第 39 大会発表論文集, pp. 39–40 (1991)
- [竹内 98] 竹内 勇剛, 片桐 恭弘: 人-コンピュータ間の社会的インタラクションとその文化依存性: 互惠性に基づく対人反応, 認知科学, Vol. 5, No. 1, pp. 26–38 (1998)
- [竹内 00] 竹内 勇剛, 片桐 恭弘: 人-コンピュータ間の社会的インタラクションにおける人らしさの帰属, 電子情報通信学会技術研究報告. HIP, 第 100 巻, pp. 9–16 (2000)
- [竹内 01] 竹内 勇剛: 人工物の人らしさと社会的インタラクション, 人工知能学会誌, Vol. 16, No. 6, pp. 826–833 (2001)
- [竹矢 13] 竹矢 有輝, 小川 義人, 菊池 英明: ロボット発話の話速・無音区間長の制御によるパーソナリティ認知と対話継続欲求の向上, 情報科学技術フォーラム講演論文集, 第 12 巻, pp. 507–508 (2013)
- [中川 10] 中川 佳弥子, 篠沢 一彦, 松村 礼央, 石黒 浩, 萩田 紀博: ヘルスケアロボットへのパーソナリティ付与による説得効果, 情報科学技術フォーラム講演論文集, 第 9 巻, pp. 89–92 (2010)
- [中村 12] 中村 和晃, 角所 考, 正司 哲朗, 美濃 導彦, 澤木 美奈子, 南 泰浩, 前田 英作: 擬人化エージェントとの音声対話時におけるユーザの非言語動作からの難/易及び興味/退屈の推定, 電子情報通信学会論文誌 A, Vol. J95-A, No. 1, pp. 85–96 (2012)
- [中島 99] 中島 義明, 安藤 清志, 子安 増生, 坂野 雄二, 繁榎 算男, 立花 政夫, 箱田 裕司: 心理学辞典, 有斐閣 (1999)
- [中嶋 04] 中嶋 宏, 森島 泰則, 山田 亮太, Brave, S., Maldonado, H., Nass, C., 川路 茂保: 人間—機械協調システムにおける社会的知性, 人工知能学会論文誌, Vol. 19, No. 3, pp. 184–196 (2004)
- [中野 15] 中野 幹生, 駒谷 和範, 船越 孝太郎, 中野 有紀子: 対話システム, コロナ社 (2015)
- [田中 09] 田中 貴紘, 藤田 欣也: ユーザの割り込み拒否度を考慮した円滑な会話開始支援エージェント, 電子情報通信学会論文誌 A, Vol. J92-A, No. 11, pp. 852–863 (2009)
- [湯浅 11] 湯浅 将英, 武川 直樹: ユーザ行動を誘導するための擬人化エージェントの対人印象操作・非言語行動表出モデル, 電子情報通信学会論文誌 D, Vol. J94-D, No. 1, pp. 124–137 (2011)

- [湯浅 14] 湯浅 将英, 佐藤 綾: 協力態度を示すエージェントを用いたシステム継続利用—協力の原理によるエージェントデザイン指針—, 電子情報通信学会論文誌 A, Vol. J97-A, No. 6, pp. 396–405 (2014)
- [平山 09] 平山 高嗣, 朴 恵宣, 松山 隆司: Gaze Mirroring: ユーザの興味を顕在化させるための注意模倣, 電子情報通信学会技術研究報告. HCS, 第 108 巻, pp. 79–84 (2009)
- [末松 93] 末松 弘行, 野村 忍, 和田 迪子: TEG<東大式エゴグラム>第 2 版手引, 金子書房 (1993)
- [李 12] 李 晃伸, 大浦 圭一郎, 徳田 恵一: 魅力ある音声インタラクションシステムを構築するためのオープンソースツールキット MMDAgent, 電子情報通信学会技術研究報告. SP, 第 111 巻, pp. 159–164 (2012)
- [鈴木 08] 鈴木 有美, 木野 和代: 多次元共感性尺度 (MES) の作成: 自己指向・他者指向の弁別に焦点を当てて, 教育心理学研究, Vol. 56, No. 4, pp. 487–497 (2008)