

# エージェントの自己開示量が そのパーソナリティ認知に与える影響

## Effects of Agent's Self-Disclosure Quantity on Users' Personality Cognition

小川 義人<sup>1\*</sup> 菊池 英明<sup>1</sup>  
Yoshito Ogawa<sup>1</sup> Hideaki Kikuchi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 早稲田大学 人間科学学術院

<sup>1</sup> Faculty of Human Sciences, Waseda University

**Abstract:** In this study, we clarify effects of agent's self-disclosure quantity on users' personality cognition. We have proposed a method for giving a personality to agents by its self-disclosure. In this paper, we analyze relation among self-disclosure quantity, strength of personality cognition and cognized personality, using stimuli have gradual difference of self-disclosure quantity. At the result, we found increase self-disclosure causes more strong personality cognition and concerns cognized personality.

### 1 はじめに

現在、音声認識、自然言語処理等の要素技術の進歩により、音声対話を行うエージェントシステムが実現されつつあり、その用途はチケット予約や書籍検索のような役割を固定されたタスクをこなすものだけでなく、話し相手やペットロボット等、インタラクションそのものを目的としたものや、インタラクションを通じてユーザーを楽しませることを目的とするものも存在する [1]。このようなユーザーとインタラクションを行うシステムにおいては、例えば同調反応 [2] やシステムに対する信頼感や親近感を維持するための追従行動 [3] 等のインタラクション (以下、社会的インタラクション [4]) が発生することが知られており、ヒューマンエージェントインタラクション (HAI) 分野では人間と人工物の間の社会的インタラクションについての研究が活発になされている。Reeves らは、人間がテレビやコンピュータ等の情報を媒介する人工物を他の人間であるかのように扱い、人間とそれらとの間に社会的インタラクションが成り立つ可能性があることを示した [5]。人間とエージェントの間に社会的インタラクションが成り立つことは、人間同士における社会的行動が人間とエージェントにも適用されることを示し、より自然で多様なヒューマンエージェントインタラクションのソフトウェアデザインを可能にすると期待される。本研究では対人関係の形成・維持等の社会的行動に大きく関与するパーソナ

リティ認知に着目し、エージェントに多様なパーソナリティを付与する手法の実現を目指している。

ユーザーのエージェントに対するパーソナリティ認知がインタラクションへ与える影響について述べた研究として、以下のものがある。Isbister らはエージェントのパーソナリティとして「外交的・内向的」を扱い、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 [6]。また、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 [7]。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、ユーザー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 [8, 9]。これらの研究は、エージェントに適切なパーソナリティを付与することで、人間のエージェントに対する印象を向上し、また付与したパーソナリティに応じた行動を誘発できる可能性を示唆している。

しかし、これらの研究ではパーソナリティの次元として「外交的・内向的」等のごく限られた次元を扱っているのみである。Isbister らが示したように、人間とエージェントのパーソナリティに交互作用が見られることがあり [6]、その交互作用を分析・活用することで前述の可能性のようにインタラクションの質を高めることが期待できる。そのためには、人間が持ち得る多様なパーソナリティに合わせ、多様なパーソナリティをエージェントに付与する手法の実現が必要不可欠であり、本研究では言語情報を利用することによってエージェン

\*連絡先：早稲田大学 人間科学学術院  
〒 359-1192 埼玉県所沢市三ヶ島 2-579-15  
E-mail: stream@toki.waseda.jp

トに多様なパーソナリティを付与する手法の実現を目指す。以下では、2で人間が他者のパーソナリティを認知する過程をシステムとして実装可能な範囲でモデル化し、3で自己開示の量と認知されるパーソナリティについての実験について報告し、4でむすびを述べる。

## 2 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モデルの構築を目指す。

### 2.1 本研究におけるパーソナリティモデル

本節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。これまでのHAI分野やパーソナリティ心理学の研究では、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定義されることが多く [10, 11, 12], 本研究でもこの定義に従うこととする。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、ある同一の指針によって決定された行動には一貫性があると言えるので、その指針こそが人間の行動に一貫性を与えていることになる。ここから、本研究では行動を決定する指針を行動指針特性と呼び、その集合をパーソナリティのモデルとする。

### 2.2 自己開示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

前節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。本節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。パーソナリティ認知過程としては、相手の行動を直接観測し、観測した行動からパーソナリティを認知していく形が最も基本と考えられるが、行動をユーザに直接観測させることでパーソナリティを付与するにはエージェントに様々な行動を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えることでパーソナリティを付与することを考える。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

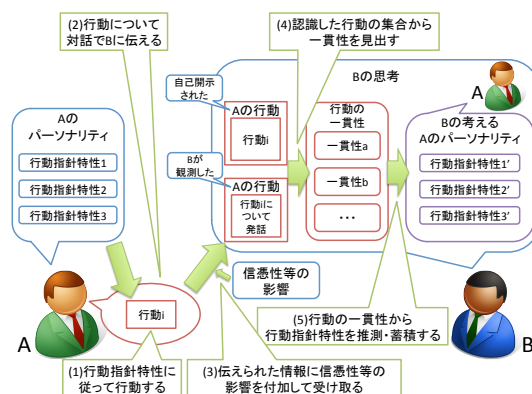


図 1: 自己開示によって行動を認識する場合のパーソナリティ認知過程モデル

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1に対話中の自己開示による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1中(1)), 人物Bとの対話中にその行動について自己開示を行っている(図1中(2))。人物Bは伝えられ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1中(4), (5))。対話中の自己開示によって行動を伝えられる場合には、行動を直接観測するわけではないので情報の信憑性等が影響することが考えられる(図1中(3))。また、行動を対話で伝えること自体も一つの行動であるので、人物Bはそれも人物Aの行動として観測し、認知するパーソナリティに影響を受けると予想される。

## 3 実験

2.2で自己開示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提案したが、このモデルに従って自在なパーソナリティ付与を行うためには、自己開示という行動を行うこと自体がパーソナリティに与える影響を考慮する必要がある。本研究では、自己開示量が認知されるパーソナリティに与える影響を検証するため、自己開示量を段階的に変化させた発話刺激を用い、自己開示の量が変化したときのパーソナリティが認知される強度(以下ではパーソナリティ認知強度と呼ぶ)、認知されるパーソナリティの変化を分析した。



図 2: エージェントの顔画像

### 3.1 本研究で扱う実験設定

実験の詳細を述べる前に、本節で本研究で扱う実験設定について述べる。

#### 3.1.1 発話者

本研究では発話者、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なす(志向姿勢)からであり、人工物が「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 [13]。よって、人らしい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こりやすくなり、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。

本研究では、らしさを十分に感じさせるエージェントとして MMDAgent[14] を利用した。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 2 にエージェントの顔画像を示す。

#### 3.1.2 本研究で扱う自己開示の性質

次に本研究で用いる自己開示の性質について述べる。エージェントが人間に伝える自己開示として、「絵を描

くのが得意です」のように人間も同様の自己開示をしようものと「良い GPU を持っているので画像処理が得意です」のように人間は同様の自己開示をしないものが考えられる。後者の自己開示は人間がしない発話であるがゆえにエージェントのらしさを損ね、パーソナリティ認知を阻害してしまう可能性がある。よって本研究では前者のような、人間が行うような自己開示を用いることとする。

### 3.2 実験刺激

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の影響を分析するため、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 [15] を使用した。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、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



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「これはちよっと…」というものが

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: 元文章の例

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。

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とエージェントの外見に合わせ、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それぞれ異なる日本人女性の氏名を挿入した。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。

### 3.3 評定項目

本実験では被験者のパーソナリティ認知強度と認知したパーソナリティを印象評定によって測定する。パーソナリティ認知強度の評定項目としては、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件法で回答させた。

- 人間であるかのように感じる

- パーソナリティを持つ

この2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。パーソナリティという語については、その意味の曖昧さの影響を除くため、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。

認知したパーソナリティについての評定項目としては、2.1で示した行動指針特性の集合としてのパーソナリティモデルでは被験者が認知したパーソナリティ間の比較が難しいため、評定項目として東大式エゴグラム[16](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の変化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と考えた。

### 3.4 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。

### 3.4.1 結果・考察

図4に発話文章系列毎のパーソナリティ認知強度 ( $z$  スコア), 図5に発話文章系列毎の TEGII の評定結果の被験者平均を示す. これらの図より, パーソナリティ認知強度の評定項目では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1に示す. 表1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.

一方, TEGII の評定結果では, 話者情報言及文が増加すると5自我状態の大小関係がある程度保たれたまま自我状態間の評定値差が大きくなる傾向が見られ, 特に発話文章系列1, 3, 5で顕著である. 図6に発話文章系列毎の5自我状態評定値の分散を示す. 図6からも同様の傾向があることが分かる. これは, 話者の情報が増加することで, 元々存在する情報の影響がありつつ, よりはっきりとしたパーソナリティが認知されるようになったためと考えられる.

また, 話者情報言及文数と TEGII の各自我状態の関係を分析するため, 上記と同じく434評価データに対して, 話者情報言及文数を独立変数, 評定値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2に示す. 表2より, 自我状態 CP, A で回帰係数が正で有意であった. ここから, 話者情報言及文数を増加させることで自我状態 CP, A の大きなパーソナリティを認知させることができると言える. これは, 自らの情報を文章にして他者に伝えるという行為をすることで, 自己主張をする (CP), 論理的である (A) といった印象が受け取られたためと考えられる.

さらに, 実際にパーソナリティを認知した強度と TE-

表1: パーソナリティ認知強度に対する単回帰分析の結果

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***

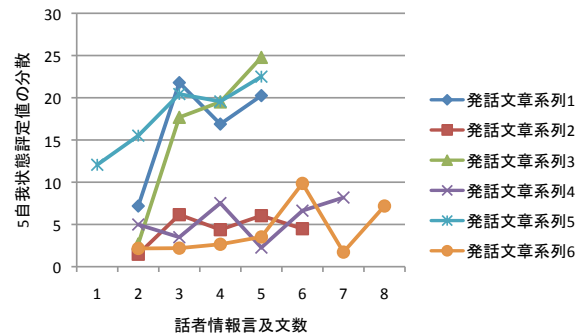


図6: 発話文章系列それぞれの5自我状態評定値の分散

GII の各自我状態の関係を分析するため, 上記と同じく434評価データに対して, 「パーソナリティを持つ」の評定値を独立変数, 評定値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に示す. 表3より, 全ての自我状態で有意な影響が見られたが, 回帰係数は自我状態 AC のみ負で, それ以外の自我状態では正であった. このことは, 自己開示によってパーソナリティを付与する手法において, より強くパーソナリティを認知させるほど認知されるパーソナリティの自我状態 AC は小さくなることを示している. これは自己開示を行うこと自体が, 主体性が無い, 他者の評価が気になるといった自我状態 AC の特徴と反しているためだと考えられる.

## 4 むすび

本研究では, エージェントへの多様なパーソナリティ付与を大目標として, パーソナリティ認知過程モデルを提案し, 自己開示量が認知されるパーソナリティに与える影響を検証した.

実験結果より, 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, 自己開示量が増加すると TEGII における自我状態 CP, A のより強いパーソナリティが認知されること, 自己開示によってパーソナリティを認知させる際, パーソナリティがより強く認知されるほど, 認知されるパーソナリティの自我状態 AC の強度が減少することが示された.

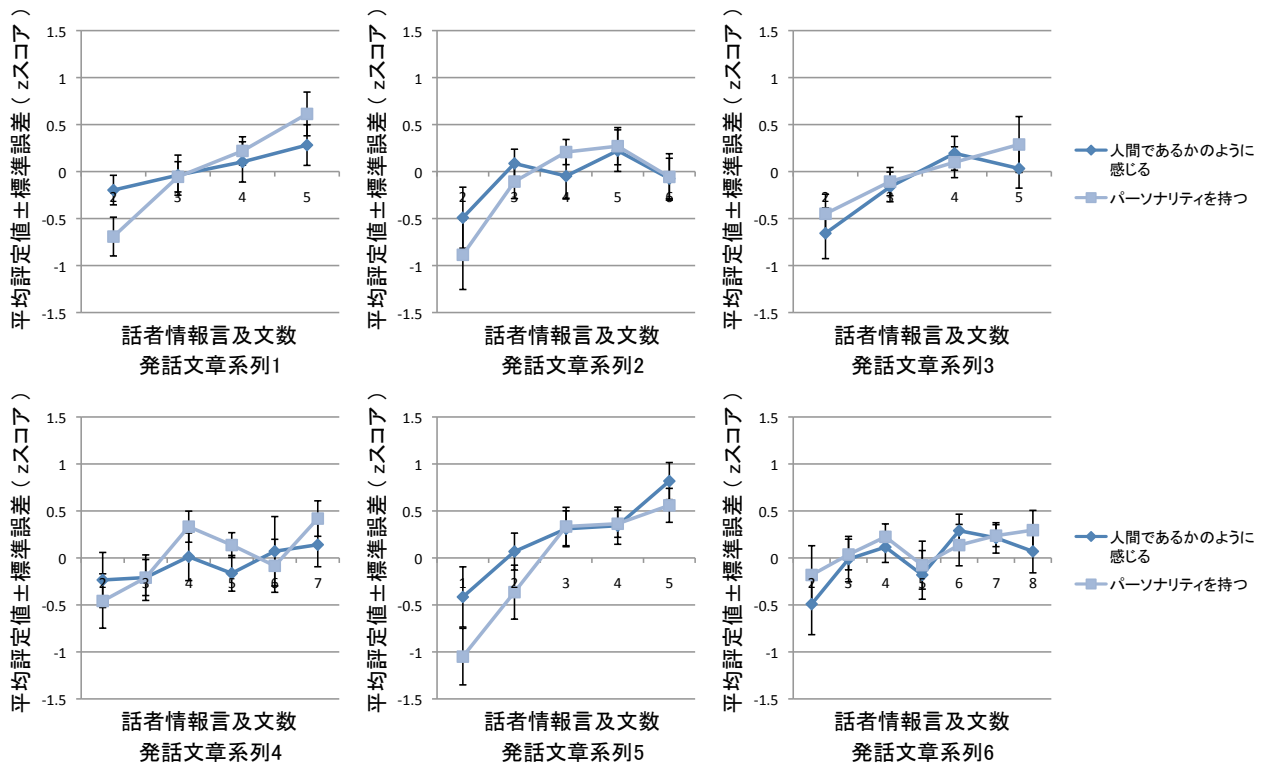


図 4: パーソナリティ認知強度評定結果

本研究ではエージェントの単発話動画を刺激としたが、本来パーソナリティ認知は複数のインタラクションに渡っても行われる過程である。今後は音声対話システム上に今回提案した手法を実装し、時間経過を考慮したパーソナリティ認知過程モデルを構築する。また、本研究では1種のエージェントのみを用いて研究を行ったため、他のエージェントへの適用可能性については検証できていない。今後はこの点や、エージェント発話の信憑性や整合性等の影響も分析していく。

## 参考文献

- [1] 石黒浩, 日浦亮太: コミュニケーション支援ロボットビジネス; 日本ロボット学会誌, Vol. 20, No. 7, pp. 672-675 (2002) .
- [2] 竹内勇剛, 片桐恭弘: ユーザの社会性に基づくエージェントに対する同調反応の誘発; 情報処理学会論文誌, Vol. 41, No. 5, pp. 1257-1266 (2000) .
- [3] 小野哲雄, 今井倫太, 江谷為之, 中津良平: ヒューマンロボットインタラクションにおける関係性の創出; 情報処理学会論文誌, Vol. 41, No. 1, pp. 158-166 (2000) .
- [4] 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的反応; 認知科学, Vol. 1, No. 5, pp. 26-38 (1998) .
- [5] Reeves, B., Nass, C.: The Media Equation; Cambridge University Press (1996) .
- [6] Isbister, K., Nass, C.: Consistency of personality in interactive characters: verbal cues, non-verbal cues, and user characteristics; Int. J. Human-Computer Studies, Vol. 53, pp.251-267 (2000) .
- [7] Vugt, H. C. van, Konijn, E. A., Hoorn, J. F., Keur, I. Eliënd, A.: Realism is not all! User engagement with task-related interface characters; Interacting with Computers (2006) .
- [8] 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) .
- [9] 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, 2002 (105) , pp. 105-110 (2002) .
- [10] Loyall, A. B.: Believable Agents: Building Interactive Personalities; Ph.D. Dissertation, Dept. Comp. Sci., Carnegie Mellon Univ. (1997) .

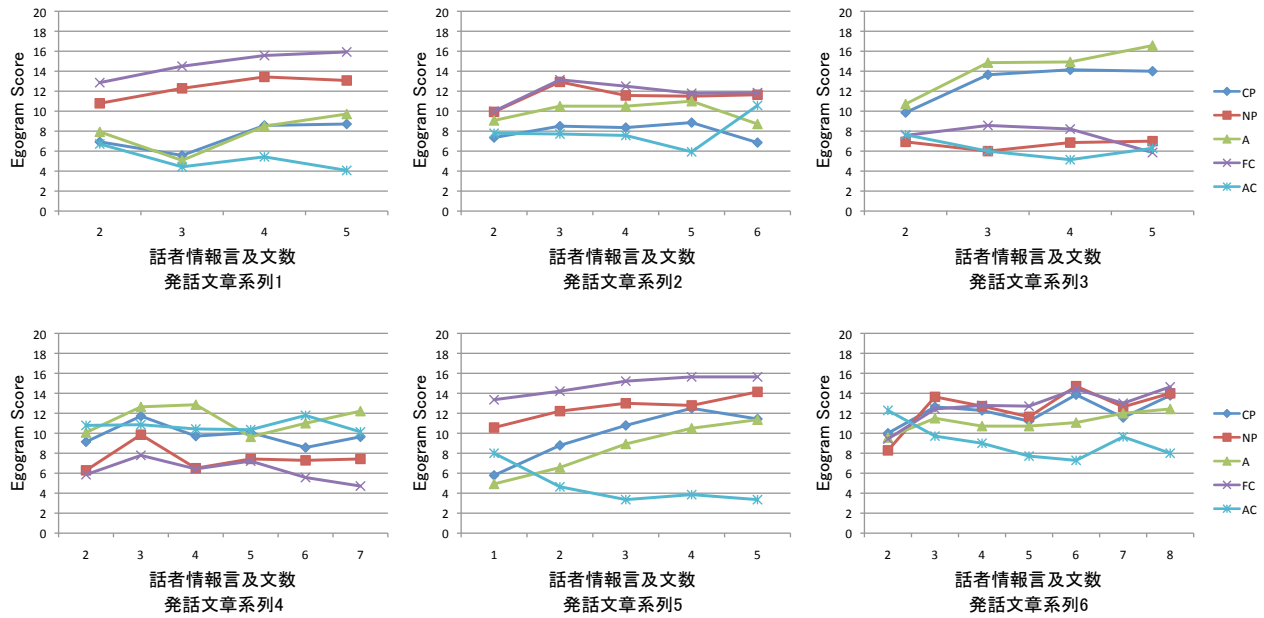


図 5: TEGII 評定結果

表 2: TEGII 評定結果に対する話者情報言及文数の単回帰分析の結果

従属変数	回帰係数	p 値
CP	0.52	6.26e-4***
NP	0.32	0.10
A	0.62	1.48e-4***
FC	0.02	0.92
AC	0.16	0.32

表 3: TEGII 評定結果に対するパーソナリティ認知強度の単回帰分析の結果

従属変数	回帰係数	p 値
CP	0.96	7.91e-4***
NP	1.23	7.21e-4***
A	0.75	0.02*
FC	1.11	9.45e-4***
AC	-0.65	0.03*

[11] 中嶋宏, 森島泰則, 山田亮太, Brave, S., Maldonado, H., Nass, C., 川路茂保: 人間-機械強調システムにおける社会的知性 -心のモデルとパーソナリティによるエージェントの社会的応答について-; 人工知能学会論文誌, Vol. 19, No. 3, pp. 184-196 (2004) .

[12] Mischel, W., Shoda, Y., Ayduk, O.: Introduction

to personality: Toward an integrative science of the person (8th ed.); John Wiley & Sons (2007) . [黒沢香, 原島雅之 (監訳): パーソナリティ心理学 -全体としての人間の理解-; 培風館 (2010) .]

[13] 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, ヒューマン情報処理, Vol. 100, No. 34, pp.9-16 (2000) .

[14] 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, 音声 Vol. 111, No.365, pp. 159-164 (2012) .

[15] 橋本力, 黒橋禎夫, 河原大輔, 新里圭司, 永田昌明: 構文・照応・評判情報つきプログコーパスの構築; 言語処理学会第 15 回年次大会 (2009) .

[16] 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) .