

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 Personality Recognition and Improvement of Dialogue Continuance Desire Using Control of Speech Rate and Speech Interval Length

竹矢 有輝[†] 小川 義人[†] 菊池 英明[†]
Yuki Takeya Yoshito Ogawa Hideaki Kikuchi

1. はじめに

現在、音声認識、自然言語処理等の要技術の進歩により、音声対話を行う音声対話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管理のような役割を固定されたタスクをこなすものだけではなく、話し相手やペット等、インタラクションを通じてユーザを楽しませることを目的とする物も存在する^[3]。しかし、そのようなシステムにおいて、システムを使い始めた当初は積極的に対話を行う(対話継続欲求が大きい)ものの、次第にシステムとの対話に飽きてしまい、システムを使用しなくなる(対話継続欲求が小さくなる)という問題が存在する。この問題に対して、ヒューマンエージェントインタラクション(HAI)分野では新規性やユーモアといった要素が対話継続欲求の向上に寄与すると考えられ、それらについての研究が活発になされている。

我々は、新規性やユーモア以外にも対話継続欲求の向上に寄与する要素が存在すると考え、特にユーザがエージェントに対して認知するパーソナリティに着目している。本研究では、ユーザがエージェントにパーソナリティを認知することで対話継続欲求が向上するとの仮説のもと、エージェントのパーソナリティを認知させる手法を提案し、パーソナリティ認知が対話継続欲求に与える影響を検証する。

先行研究では、非言語情報の制御によってユーザに特定のパーソナリティを認知させられることが示されている。例えば、後藤らはロボットの表情の変化パターンがその情緒安定性に影響することを^[1]、黒木らはエージェントの視線・顔向き・表情がその友好性に影響することを示した^[4]。しかし、非言語情報を制御するにはエージェントにこれらの非言語情報を制御する機能が搭載されていなければならない。これらの先行研究で得られた知見を利用できないエージェントも存在する。これに対し、竹井らはロボットに感情を表すパラメータを実装し、その変化度合いに差を付けた上でパラメータに基づいた感情音声を発話させることでパーソナリティを認知させた^[6]。感情によって何らかの行動を変化させる手法はどのようなエージェントでも適用可能ではあるが、感情を表現する行動が可能なタスクでなければならない。そこで本研究では、一般的な音声対話システムに広く適用可能であり、かつどのような音声対話でも制御が可能であると考えられる話速と無音区間長の制御によってパーソナリティを認知させることを目指す。

なお、パーソナリティをどう定義するかには諸説あるが、心理学事典^[5]では、人間の広い意味での行動(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)に時間的・空間的一貫性を与えているもの、と定義されており、以下ではパーソナリティをこの定義に従って用いる。

(S: システム, U: ユーザ)

U: (RFID タグをかざす)

S: 「こんにちは」 . . . (1)

U: 「こんにちは」

S: 「これから授業がありますか」 . . . (2)

U: 「はい」

S: 「大変ですね. 疲れていますか。」 . . . (3)

U: 「はい」

S: 「今日はゆっくり休んでください.

他に用事がありますか。」 . . . (4)

U: 「いいえ」

S: 「では、さようなら」 . . . (5)

U: 「さようなら」

図 1 提案システムの対話例

2. 提案手法

2.1 パーソナリティ制御手法

本研究ではユーザにエージェントのパーソナリティを認知させるため、エージェント発話の話速と無音区間長を制御する。具体的にはエージェントの発話音声合成に、話速と無音区間長が制御できる株式会社アクエスト製の音声合成器 AquesCommandTalk を用い、話速として fast (話速設定値 150), normal (同 100), slow (同 50) の 3 水準, 無音区間長として short (話者交代時 500ms, 句読点後 250ms), normal (同 1000ms, 500ms), long (同 1500ms, 750ms) の 3 水準のパラメータを設定して合成を行った。

2.2 システム概要

本研究では評価実験に NEC 製のコミュニケーションロボット PaPeRo とソーバル株式会社製の RFID リーダからなる音声対話システムを使用した。このシステムは音声認識、音声合成機能を有し、RFID タグをかざす以外の操作は音声対話を用いて行う。図 1 にこのシステムにおける対話の例を示す。また、以下に図 1 中の括弧毎の説明を示す。

(1) ユーザが RFID タグをかざしたことを認識してシステムが「こんにちは」と発話する。

(2) ユーザからの「こんにちは」という返答の後、システムが「これから授業がありますか」と質問する。

(3) ユーザの「はい」、「いいえ」という返答に合わせてさらに発話と質問を行う。

(4) (3)と同様にユーザの返答に合わせて発話と質問を行う。

(5) ユーザの「いいえ」という返答を認識し、対話を終了する。(評価実験では、(4)の質問に対し、「いいえ」と回答するよう指示した。)

[†] 早稲田大学 人間科学学術院

Faculty of Human Sciences, Waseda University

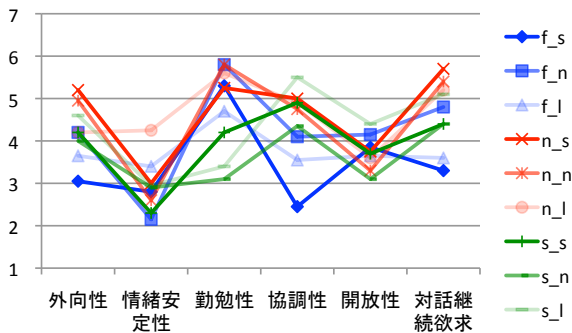


図2 パーソナリティと対話継続欲求

表1 対話継続欲求と

BigFiveScale5次元の相関係数

| | 外向性 | 情緒安定性 | 勤勉性 | 協調性 | 開放性 |
|--------|------|-------|------|------|------|
| 対話継続欲求 | 0.94 | 0.07 | 0.18 | 0.84 | 0.03 |

3. 評価実験

3.1 目的

本実験では話速・無音区間長の制御によるパーソナリティ認知とその対話継続欲求への影響を検証することを目的とした。制御因子として話速・無音区間長を2.1で述べた3水準ずつ計9水準を用意した。観測因子としては認知されたパーソナリティと対話継続欲求を採用し、特に以下の3点に着目した。

- (1) 水準間で認知されるパーソナリティが異なるか
- (2) 水準間で対話継続欲求に差があるか
- (3) どのようなパーソナリティが対話継続欲求を増大させるか

3.2 手続き

3.2.1 実験の流れ

被験者は9水準の内、ランダムに選ばれた3水準のシステムと図1に示した対話を行い、それぞれの水準毎に質問紙に回答した。被験者には1水準当たり3回の対話を1日以内かつそれぞれ20分以上の間隔を空けて行わせ、それを3水準分行わせた。同日に複数の水準のシステムと対話することは禁止した。

3.2.2 印象評定

本研究ではパーソナリティの表現方法としてBigFiveScaleを20項目に絞った尺度²⁾を採用した。この尺度は外向性、情緒安定性等、表1に示した5次元でパーソナリティを表現し、次元毎に設定された4つの質問項目によって評定を行うものである。本研究では各次元に対し、4つの質問項目に対する回答の平均をその次元の評定値とした。また、対話継続欲求の尺度として以下の2項目を採用し、2項目に対する回答の平均値を被験者の対話継続欲求の強度とした。評定に際しては、これらの項目について「非常にそう思う(7点)」から「全くそう思わない(1点)」まで7段階のリッカートスケールを用いて質問紙を作成した。

- (1) PaPeRo との対話をもっと長く続けたい。
- (2) 今後も PaPeRo と対話したい。

3.3 結果・考察

被験者は早稲田大学人間科学学術院の学生15名であった。被験者1人当たり3水準に対して印象評定を行ったため、1水準に対して5名の被験者が印象評定を行ったことになる。水準毎に5被験者のBigFiveScaleの5次元と対話継続欲求に対する評定結果を平均した値を図2に示す。図2では各水準の話速・無音区間長を、それぞれの頭文字をとって、例えば話速=fast, 無音区間長=shortならばf_sという形式で表した。以下では3.1に述べた着目点毎に結果を述べ、考察する。

3.3.1 パーソナリティの異なり

図2より、外向性、勤勉性、協調性で認知されたパーソナリティが大きく異なることが分かる。外向性と協調性では話速がnormalとslowのとき値が大きく、fastのとき小さい。これは話速が大きいことが、対話を早く切り上げる、相手の聞き取りやすさを考えない、といった印象を与えたためだと考えられる。勤勉性では話速がfastとnormalのとき値が大きく、slowのとき小さい。これは話速が小さいことが怠惰な印象を与えたためだと考えられる。一方、無音区間長についてはこれといった傾向は見られなかった。

3.3.2 対話継続欲求の差

図2より、対話継続欲求が水準毎に異なる値をとっていることが分かり、話速がnormalのとき大きく、fastのとき小さい傾向が見られた。一方、無音区間長については、対話継続欲求においてもこれといった傾向は見られなかった。

3.3.3 対話継続欲求を増大させるパーソナリティ

BigFiveScaleの5次元の内、対話継続欲求に関連のあるものを求めるため、サンプル数は少ないものの各次元と対話継続欲求の相関係数を算出した。その結果を表1に示す。表1より外向性と協調性との相関係数が0.94, 0.84と大きいことが分かり、これらの値が大きいパーソナリティで対話継続欲求も大きくなることが分かる。

4. むすび

本研究ではエージェントの話速と無音区間長がエージェントとの対話継続欲求に与える影響を検証し、話速が中程度のとき外向性、勤勉性、協調性が大きいパーソナリティが認知され、このとき対話継続欲求が大きくなる結果となった。また、対話継続欲求がBigFiveScaleの5次元の内、外向性及び協調性と関連することも明らかとなった。

参考文献

- [1] 後藤 みの理, 加納 政芳, 加藤 昇平, 国立 勉, 伊藤 英則, "感性ロボットのための感情領域を用いた表情生成", 人工知能学会論文誌, Vol.21, No.1, pp.55-62 (2006).
- [2] 萩生田 伸子, "調査年次によるBigFiveモデル因子構造の差異の予備的調査", 埼玉大学紀要.教育学部, Vol.59, No.1, pp.171-177 (2010).
- [3] 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).
- [4] 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, Vol.104, No.747, pp.49-54 (2005).
- [5] 中島 義明, 安藤 清志, 子安 増生, 板野 雄二, 繁 柝 算男, 立花 政夫, 箱田 祐司, "心理学辞典", 東京, 有斐閣 (1999).
- [6] 竹井 雅嗣, 千頭 真八, 飯田 達朗, 久保村 千明, 亀田 弘之, "性格を備え持つ対話ロボットの設計・試作", 電子情報通信学会技術研究報告.TL, Vol.108, No.353, pp.13-18 (2008).