

# 卒業研究概要

提出年月日 2021年1月29日

卒業研究課題 受付ロボットの言語・非言語行動の積極性が与える印象のユーザ属性別分析

学生番号 C17-043

氏名 小山夏穂

概要 (1000字程度)

指導教員 神田智子 教授

印

近年、一般生活者が対話ロボットと接する機会が増えている。[1]は、ロボットが能動的であると親近性などの印象が向上する事を示した[1]。しかし、[1]では、ロボットの外見を考慮しておらず、ロボットとの会話に対する不安や否定的な感情を抱く人が存在する事から、我々の先行研究[2][3]では、対ロボット不安尺度RAS[4]の「ロボット対話不安」及び、新たにロボットそのものに対する根本的な否定的態度であるNARS[4]を用いて、高群と低群に実験参加者を分類し、受付ロボットの外見の違いと接客の積極性の有無が受付ロボットの印象に与える影響を検証した。

しかしながら、[2][3]は、接客の積極性に関して受付ロボットの言語・非言語行動に分けてその結果を検証していない。従って、本研究では、実験条件に言語行動のみ、非言語行動のみ積極的な接客条件を加えた4水準を用いた。また、RASやNARSではなく性格特性尺度Big Five[5]の外向性項目を用い、実験参加者を外向性の高、中、低群に分類し、受付ロボットの言語・非言語行動の積極性が受付ロボットの印象に与える影響を検証した。また、本研究では親近性と機能性の評価に与える影響を検証する事も目的とした。仮説1「積極的な接客条件は、他の3条件より親近性の評価が高くなる。」、仮説2「積極的な接客条件は、他の3条件より機能性の評価が高くなる。」、仮説3「外向性高群は、外向性低群より言語・非言語行動が積極的な接客をする受付ロボットに対して親近性の評価が高くなる。」とした。

実験では、参加者にBig Fiveの外向性に回答後、受付ロボットCommU[6]と各条件でランダムに4回会話し、各会話終了時に受付ロボットの印象評価アンケート「GODSPEED[7]」に回答してもらった。実験参加者は、日本人大学生の男女40名である。印象評価アンケートの回答を基に、積極性要因4水準で1要因分散分析を行った結果、積極的な接客条件は他の3条件よりも実験参加者全員の親近性と機能性の評価が有意に高いことが示された。よって、仮説1と仮説2は支持された。言語・非言語行動それぞれが積極的な接客条件の間には親近性の評価に有意差は示さなかった。機能性評価では、言語行動のみ積極的な方が非言語行動のみ積極的な接客条件より有意に高かった。これらの結果より、言語・非言語行動どちらも積極的な接客をすると、受付ロボットの親近性と機能性の印象評価が向上し、言語行動の積極性の方が非言語行動の積極性よりも機能性の評価に与える影響が強いと考えられる。また、外向性要因3水準、積極性要因4水準で2要因分散分析を行った結果、積極的な接客条件において、外向性高群は低群よりも親近性の評価が5%水準で有意に高かった。よって、仮説3は支持された。この結果より、外向性は積極的な性格特性である為[6]、外向性高群は、積極的な接客をする受付ロボットに対して外向性が高いと感じて低群よりも親近感が向上したのではないかと考えられる。今後の展望として、実験参加者の対象を大学生としたが、実際に受付ロボットが接客をする客の年齢層を想定して調べる必要がある。また、CommUは卓上で使用するロボットである為、Pepperのような等身大のロボットの使用も検討する必要がある。(1293文字)

[1]岡田明帆, 菅谷みどり. ロボットの能動的な行動設計によるユーザの印象評価の向上. 情報処理学会インタラクティブ2016 予稿集, pp160-165, 2016.

[2]中川弘也, 神田智子. 受付ロボットの積極性及び外見が与える印象のユーザ属性別分析. HAI シンポジウム, 2017.

[3]中駿輔. 対ロボット不安特性および態度がロボットの受容性に与える影響分析, 2017年度 ヒューマンインタフェース研究室 卒業研究.

[4]野村竜也, 神田崇行, 鈴木公啓, 山田幸恵, 加藤謙介. Human-Robot Interaction (HRI)における人の態度・不安・行動. Fuzzy System Symposium 2010.

[5]和田さゆり. 性格特性用語を用いたBig Five尺度の作成. The Japanese Journal of Psychology 1996 Vol. 67 No. 1 61-67.

[6]Vstone社の社会的対話ロボットCommunication Unity(CommU)とSocial Talker(Sota), <http://www.vstone.co.jp/products/commu/index.html>.

[7]Christoph Bartneck, Dana Kulic, Elizabeth Croft, Susana Zoghbi, Measurement Instruments for the Anthropomorphism, Animacy, Likeability, Perceived Intelligence, and Perceived Safety of Robots. Int J Soc Robot(2009) 1:71-81



### 実験で使したロボット

開発環境  
Java言語  
Eclipse 4.5 Mars

対話方法  
Wizard of Oz法



社会対話的ロボット  
CommU

### 言語行動 (積極的・非積極的)

|                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| 「こんにちは」                      | 「こんにちは、ツボの紹介をしています。」         |
| 「いらっしゃいませ！」                  | 「ここでは、ツボの紹介をしています。」          |
| 「僕は、受付ロボットのコミュです。」           | 「ここでは、ツボの紹介をしています。」          |
| 「ここでは、ツボの紹介をしています。」          | 「ここでは、ツボの紹介をしています。」          |
| 「担当のものがくるまで、私とすごしお話ししましょう！」  | 「ここに置かれているツボはアメリカで作られたツボです。」 |
| 「ここに置かれているツボはアメリカで作られたツボです。」 | 「ここに置かれているツボはアメリカで作られたツボです。」 |
| 「興味のあるツボを1から4の番号で教えてください。」   | 「興味のあるツボを1から4の番号で教えてください。」   |

### 非言語行動 (積極的・非積極的)

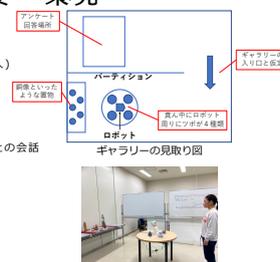


### 実験の概要・環境

実験参加者  
日本人大学生の19歳~23歳(男性20人:女性20人、計40人)

#### 実験手順

1. 実験前アンケート (Big Fiveの外向性(13))に回答
2. ギャラリー内に入り、ツボの紹介をする受付ロボットとの会話
3. 印象評価アンケート (GODSPEED(14))に回答
4. ランダムに条件を変えて、2と3を4回繰り返す
5. インタビュー



実験風景

[13] 尾崎立平, 性格特性用語を用いた Big Five 検査の検証. The Japanese Journal of Psychology 1995, Vol. 67 No. 1 61-67.  
[14] Joseph Burrows, Qing Xiao, Elizabeth Clark, George Ziegler. Measuring Interoception for the Anthropomorphic, Autonomy, Liability, Perceived Intelligence, and Perceived Safety of Robots. Int J Soc Robot 2009;11:71-81.

### アンケート (実験前の性格アンケート)

#### Big Fiveの外向性

Big Five : 形容詞の性格特性用語による5因子(外向性, 情緒不安定性, 誠実性, 調和性, 開放性)を測る尺度

Big Fiveの外向性に該当する項目を使用

7件法 (1:全く当てはまらない-7:非常に当てはまる)

計12項目

### アンケート (受付ロボットの印象評価アンケート)

#### GODSPEED + その他

24項目 + 6項目 (計30項目)

親近性(5項目)

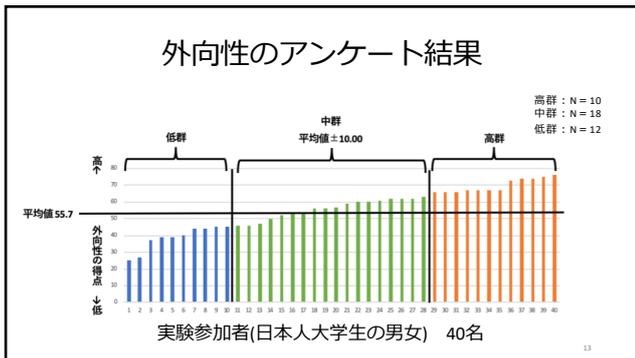
機能性(5項目)

人間性(5項目)

アニメシー(6項目)

安全性(3項目)

その他 (見かけの可愛さ, 積極性, 緊張するか, 話しやすさ, 性能の高さ, 接客のうまさ)

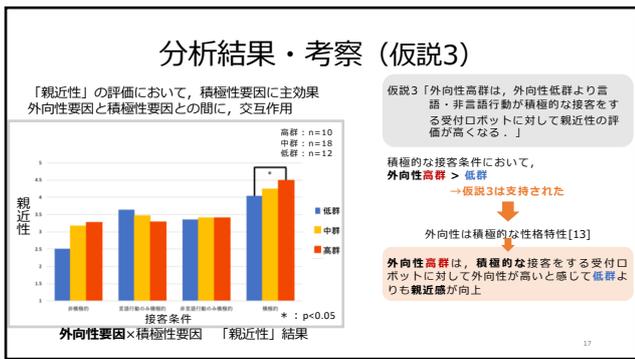
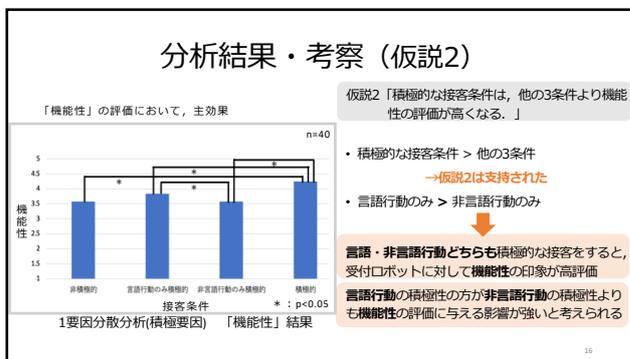
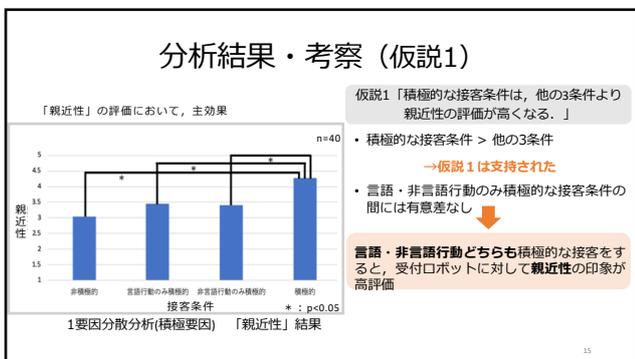


### 分析方法

- 外向性要因 (3水準, 対応なし)  
高群・中群・低群
- 積極性要因 (4水準, 対応あり)  
非積極的な接客条件  
言語行動のみ積極的な接客条件  
非言語行動のみ積極的な接客条件  
積極的な接客条件

|       |    | 言語行動      |            |
|-------|----|-----------|------------|
|       |    | あり        | なし         |
| 非言語行動 | あり | 積極的       | 非言語行動のみ積極的 |
|       | なし | 言語行動のみ積極的 | 非積極的       |

仮説1と2の検証は、積極性要因で1要因分散分析  
仮説3の検証は、2要因分散分析



### 結論

- 受付ロボットの言語・非言語行動の積極性が受付ロボットの印象に与える影響を外向性のレベル別に調べる
- 「親近性」と「機能性」の評価に与える影響を調べる

→ 言語・非言語行動どちらも積極的な接客をすると、受付ロボットに対して「親近性」と「機能性」の印象評価が向上

- 言語行動の積極性の方が非言語行動の積極性よりも「機能性」の印象が高評価
- 外向性高群は、低群より言語・非言語行動どちらも積極的な接客をした受付ロボットへの親近感が向上

### 今後の展望

実験参加者の対象：日本人大学生の男女

実際の場面で受付ロボットが接客をする客の年齢層の想定

CommUは卓上で使用するロボット  
(350mm(H)×220mm(W)×160mm(D))

Pepper[17]のような等身大のロボットの使用

[17] softbank, Pepper : <http://www.softbank.in/robot/products/>, (2021/02/9 閲覧).

### 付録

|              | まったくあてはまらない | ほとんどあてはまらない | あまりあてはまらない | どちらとも言いえない | ややあてはまる | かなりあてはまる | 非常にあてはまる |
|--------------|-------------|-------------|------------|------------|---------|----------|----------|
| Q1 話し好き      | 1           | 2           | 3          | 4          | 5       | 6        | 7        |
| Q2 優しい       | 1           | 2           | 3          | 4          | 5       | 6        | 7        |
| Q3 元気な       | 1           | 2           | 3          | 4          | 5       | 6        | 7        |
| Q4 外向的       | 1           | 2           | 3          | 4          | 5       | 6        | 7        |
| Q5 面白い       | 1           | 2           | 3          | 4          | 5       | 6        | 7        |
| Q6 機嫌が良い     | 1           | 2           | 3          | 4          | 5       | 6        | 7        |
| Q7 社交的       | 1           | 2           | 3          | 4          | 5       | 6        | 7        |
| Q8 人懐っこい     | 1           | 2           | 3          | 4          | 5       | 6        | 7        |
| Q9 活動的な      | 1           | 2           | 3          | 4          | 5       | 6        | 7        |
| Q10 意思表示をしない | 1           | 2           | 3          | 4          | 5       | 6        | 7        |
| Q11 積極的な     | 1           | 2           | 3          | 4          | 5       | 6        | 7        |
| Q12 積極的な     | 1           | 2           | 3          | 4          | 5       | 6        | 7        |

Big Five 外向性項目のアンケート内容

### 付録

| 人 間 性    |   |   |   |   |   |   |   |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|
| 積極的な     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 機嫌が良い    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 話し好き     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 元気な      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 社交的      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 人懐っこい    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 活動的な     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 意思表示をしない | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 積極的な     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 積極的な     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

| アニメージー   |   |   |   |   |   |   |   |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|
| 話し好き     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 機嫌が良い    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 話し好き     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 元気な      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 社交的      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 人懐っこい    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 活動的な     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 意思表示をしない | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 積極的な     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 積極的な     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

GODSPEEDのアンケート内容

### 付録

```

    graph TD
      START([START]) --> INIT[初期処理]
      INIT --> MAIN([MAIN])
      MAIN --> POS[ポーズの初期化]
      POS --> CONF[顔認識開始]
      CONF --> SOUND[顔を検出するまで音を聴かず]
      SOUND --> MOVE[顔を検出した時点で両手を振る]
      MOVE --> WAVE[右手で手招きをする]
      WAVE --> CHECK{顔を2回連続検出したか}
      CHECK -- NO --> SOUND
      CHECK -- YES --> END([顔認識終了])
      END --> INTRO[顔、身体を実験参加者の方向へ向けて、うなづく]
      INTRO --> SELECT[挨拶をして、実験参加者に紹介するツボを選ぶように言う]
      SELECT --> 1((1))
  
```

フローチャート（積極的な接客条件）

### 付録

```

    graph TD
      1((1)) --> CHECK1{1番のツボを選択したか}
      CHECK1 -- NO --> CHECK2{2番のツボを選択したか}
      CHECK1 -- YES --> ACTION1[非言語行動ありで1番のツボの紹介と挨拶を行う]
      ACTION1 --> END([END])
      CHECK2 -- NO --> CHECK3{3番のツボを選択したか}
      CHECK2 -- YES --> ACTION2[非言語行動ありで2番のツボの紹介と挨拶を行う]
      ACTION2 --> CHECK3
      CHECK3 -- NO --> CHECK4{4番のツボを選択したか}
      CHECK3 -- YES --> ACTION3[非言語行動ありで3番のツボの紹介と挨拶を行う]
      ACTION3 --> CHECK4
      CHECK4 -- YES --> ACTION4[非言語行動ありで4番のツボの紹介と挨拶を行う]
      ACTION4 --> END
  
```

フローチャート（積極的な接客条件）