

# 長期的インタラクションにおける対話ロボットの 励まし発話がユーザの主観的幸福感に与える影響

## The Impact of Encouraging Utterances by a Conversational Robot on Users' Subjective Well-Being in Long-Term Interactions

向凌萱<sup>1</sup>, 菊池浩史<sup>1</sup>, 楊潔<sup>1</sup>, 菊池英明<sup>1</sup>

XIANG Lingxuan<sup>1</sup>, KIKUCHI Hirofumi<sup>1</sup>, YANG Jie<sup>1</sup>, KIKUCHI Hideaki<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 早稲田大学

<sup>1</sup>WASEDA University

**Abstract:** The experience of feeling encouraged is related to subjective well-being. It is expected that accumulating experiences of receiving encouragement from a conversational robot will improve the user's subjective well-being. In this study, we first identified two types of encouraging utterances that have significantly different effects through experiments. Then, we investigated the impact of encouraging utterances by a conversational robot through long-term interactions on the subjective well-being of users who have worries. The results suggested that highly encouraging utterances by a conversational robot could have a positive impact on the user's subjective well-being.

## 1. はじめに

日常生活の中で、人は様々な種類の悩みや不安を感じており[1]、友人からの情緒的支持を期待する[2]。「励まし」という行為は情緒的支持の方法の一つである[3]。人間の励まされたと感じる経験は、主観的幸福感(Subjective Well-being)と関連し[4]、対話ロボットから励ましを受ける経験が積み重なることで、ユーザの主観的幸福感の向上が期待される。主観的幸福感は認知的側面(自己の生活に対する満足感)と感情的側面(ポジティブ感情とネガティブ感情)により構成されるとする研究が多くなされている[5][6]。そして、認知的側面はより長期間にわたる評価、感情的側面は瞬間的な評価である。本研究では、認知的側面である「生活満足感」[7]を長期間のインタラクションにおける主観的幸福感として扱う(以降「主観的幸福感」とする)。

また、対話ロボットに悩み相談というニーズが増えている[8]。ロボットと人間との相互作用において、非言語的な行動に関する研究では、ハグロボットによる慰めや励ましが、ウェルビーイングの向上に効果があった[9]。一方で、言語的な行動に関する研究は、音声対話ロボットを使った「three good things」という方法は主観的幸福感の向上が確認できた[10]。また、音声エージェントによる感謝表現はポジティブ感情を向上させ[11]、ロボットとの雑談などが不安減少やウェルビーイング向上に寄与した[12]。しかし、ロボットによる言語的な励ましに注目する方法は十分に探求されていない。

人間同士において、異なる励まし方(励まし発話の種類)で相手を励ますことがよく見られる。しかし、人間-ロボットの対話におけるロボットによる励まし発話について、特定の種類の悩みに対する励まし効果の程度や、異なる種類の励まし発話による励まし効果の違いは、未だに明らかにされていない。本研究では、励まし方は「励まし発話の種類」を指しており、実際に励まされたと感じる程度を「励まし効果」と定義づけた。

そこで、本研究では、悩みを持つユーザに対して、対話ロボットが長期間のインタラクションを通じて、励まし効果の高い励まし発話を行うことによって、ユーザの主観的幸福感に与える影響を明らかにすることを目的とする。

本研究の目的を達成するために、2つの実験を行った。実験1は異なる種類の悩みに対して、対話ロボットの最も効果的な励まし発話を調査した。実験2は対話ロボットが長期間のインタラクションを通じて、励まし効果の高い励まし発話を行うことによって、ユーザの主観的幸福感にもたらす変化を調査した。本研究は、早稲田大学の人を対象とする研究に関する倫理審査委員会の承認を得て実施された(承認番号 2023-203)。

## 2. 実験 1

### 2.1 目的

実験1の目的はまず、ユーザの異なる種類の悩み

に対して、対話ロボットによる各種類の励まし発話の励まし効果に相違があるかを明らかにする。そして、ユーザの特定の種類の悩みに対して、励まし効果が高い励まし発話の種類を明らかにすることである。対話ロボットの励まし発話の種類によって、励まし効果の相違を仮定した上で実験1を行った。

## 2.2 仮説

実験1の目的のために、以下の仮説を立てた。

- 仮説：悩みの種類によって、対話ロボットによる5種類の励まし発話の励まし効果が異なる。

## 2.3 概要

対話ロボットへの悩み相談の場面において、4種類の悩みに対する5種類の励まし発話の励まし効果を評価した。具体的に、2022年度の「学生生活実態調査」[13]と[14]を参考にし、悩みを「対人・社会面」「心理・健康面」「就学・進路面」「経済・生活面」の4種類に分類した。また、[15]に従って励まし発話を「肯定安心型」「関心示し型」「促し型」「行為提供型」「そらし型」の5種類に分類した。

女子大学生（日本語母語話者）48名が参加し、対話ロボットへの悩み相談場面を想像してもらった。

## 2.4 手順

実験1の目的を達成するために、以下の手順で励まし効果評価実験を実施した。

- Step1. 該当する悩みの種類、説明と2件の発話例を提示する。
- Step2. 該当する悩みの種類に対して悩み発話を記述してもらう。
- Step3. 励まし発話の種類に応じた定義、説明と2件の発話例を提示する。
- Step4. 該当する悩みの種類に対する各励まし発話の励まし効果に対して、Visual Analog Scale (VAS) 手法[16]で0から100の範囲で点数をつける評価を行う。
- Step5. 5種類の励まし発話に対して Step3. と Step4. を繰り返す。

実験1は上記の手順で4種類の全ての悩みについて実施した。

## 2.5 結果

励まし効果評価点数に対して、被験者による評価範囲の揺れを補正するために平均値を0、標準偏差を1とする標準化を行い、フリードマン検定を行った。評価点数のフリードマン検定の結果、中央値と平均値を表1に示す。

表1 5種類の励まし発話の励まし効果の評価結果

	フリードマン検定結果*	平均値	中央値
対人・社会面	そ<肯、そ<関、そ<促、そ<行	そ<行<肯<促<関	そ<行<肯<促<関
心理・健康面	そ<関、そ<促、そ<行	そ<肯<行<促<関	そ<行<肯<促<関
就学・進路面	そ<肯、そ<関、そ<促、そ<行	そ<行<肯<促<関	そ<行<肯<促<関
経済・生活面	そ<肯、そ<行<関、そ<促	そ<行<肯<促<関	そ<行<肯<促<関

肯：肯定安心型、関：関心示し型、促：促し型、行：行為提供型、そ：そらし型

(Signif. codes: ‘\*’ 5%)

表1から、5種類の励まし発話の励まし効果の順序が、悩みの種類に関係なくほぼ一致していることが示唆された。また、「関心示し型」の励まし発話の励まし効果は、「そらし型」よりも統計的に有意に高いことが確認された。

## 2.6 考察

「2.5 結果」により、「2.2 仮説」で述べた実験1の仮説である「悩みの種類によって、対話ロボットによる5種類の励まし発話の励まし効果が異なる」とは言えないことが示唆された。

## 3. 実験2

実験2では、実験1の結果をもとに、悩みの種類にかかわらず日常生活における全ての悩みを対象に扱った。

### 3.1 目的

実験2の目的は、悩みの種類に関わらず、対話ロボットが長期間のインタラクションを通じて、励まし効果の高い「関心示し型」の励まし発話を行うことによって、ユーザの主観的幸福感に与える影響を明らかにすることである。

また、人間同士が持続的な対話を行う場合、二人の関係性が重要な役割を果たしているため、同様に、対話ロボットとの持続的な対話においても、ユーザと対話ロボットとの関係性は時間とともに変化することが報告された[17]。ユーザと対話ロボットとの関係性の変化によって、同じ種類の励まし発話であっても、ユーザを感じる励まし効果の程度が異なる可能性があり、主観的幸福感の向上効果に影響を与える可能性があると考えられる。そのため、実験2では、ユーザと対話ロボットとの関係性が主観的幸福感にどのように影響するかを明らかにすることにも着目する。

### 3.2 仮説

実験2の目的のために、3つの仮説を立てた。

- 仮説1：対話ロボットとの長期間のインタラクションの後、励まし効果の高い励まし発話は、励まし効果の低い励まし発話に比べて、主観的幸福感

を高める(主観的幸福感の向上効果1)。

- 仮説2：励まし効果の高い励まし発話は、励まし効果の低い発話よりもロボットとの関係性を親密にする。
- 仮説3：仮説1が成立することを前提とし、仮説2が成り立つ被験者は、成り立たない被験者よりも、励まし効果の高い励まし発話は、励まし効果の低い励まし発話に比べて、主観的幸福感の向上効果1が大きい。

### 3.3 概要

実験2は、シャープ社の2017年09月に製造された「ロボホン」(図1)という対話ロボットを使って、9~15日間(1回/2日、合計8回の実験を行ったが、被験者の都合により一部は5回で終了した)、Wizard of Oz法(Woz法)[18]による音声対話実験である。WOZ法は、完全には開発されていないシステムの挙動をシミュレートする手法である。

女子大学生(日本語母語話者)6名が2群に分かれて参加した(実験群:3名、対照群:3名)。励まし効果の高い「関心示し型」を実験群として、励まし効果の低い「そらし型」を対照群として選定した。

対話環境は、実験に集中できる、実験者と被験者2人のみの静かな教室である(図2)。被験者とロボットとの音声と動画をスマートフォンで記録した。



図1 ロボホン



図2 対話場面

## 3.4 対話内容

### 3.4.1 対話の流れ

以下は対話実験の流れである(R:ロボット、U:ユーザー)。

- R: 会話開始: 挨拶
- U: 自由発話
- R: 悩みを聞く(Q1)
- U: 自由発話
- R: 悩みをより具体的に聞く(Q2)
- U: 自由発話
- R: 悩みの中で、最も難しいところを聞く(Q3)
- U: 自由発話

R: 励ます(実験群 or 対照群)

U: 自由発話

R: 会話終了: 挨拶

対話ロボットによる対話破綻が懸念されるため、対話ロボットの発話内容を事前に定められたシナリオとする。

Q1以外にQ2とQ3の2回深掘り質問を用意する理由は下記の2点である。

- (1) ユーザが「ロボットが真剣に悩みに向き合っている」と感じるようにする。
- (2) 具体的な悩みに焦点を当て、ユーザの悩みに対する当事者意識を高める。

### 3.4.2 対話用シナリオの励まし発話

[15]により、「関心示し型」と「そらし型」の定義を以下に示す。

- 「関心示し型」: 相手へ質問する・相手への同情や理解を示す。相手の状況に関心を示していることを示すことで、相手の問題に関わろうとしている話し手の心的態度が見られる。
- 「そらし型」: 相手が抱えている問題から気をそらせる。相手が抱える問題に積極的に関わろうとしない話し手の心的態度が見られる。

励まし発話の定義[15]を参考にし、励まし発話のシナリオを【相槌部】と【励まし部】に分けた。

「関心示し型」の【相槌部】は[15]と[19]を参考に、「大変ですね」のように共感を示すもので、【励まし部】では質問表現を用いてさらに関心を示す。

「そらし型」の【相槌部】は[15]と[19]を参考に、「なるほど」のような共感を示さない語彙的応答の相槌を使い、飲食の推薦やシャワーなど、被験者の負担にならないような肉体的エネルギー補給方法を提案する。

### 3.4.3 対話用シナリオの決定と妥当性判断

「3.4.1 対話の流れ」に従って実験者が作成した対話用シナリオについて、実験者自身のバイアスが影響する可能性があるため、3名の日本語母語話者が妥当性を判断し、必要に応じて修正を行った。また、ユーザの悩みに対するロボットの励まし発話の妥当性をより適切に評価できるように、実験1で収集された悩み発話(「2.4 手順」参照)を3名の判断者に提示した。

妥当性の判断内容は以下の5点である。

- (1) 各ターンに該当するか
- (2) 日本語として自然であるか
- (3) 励まし発話に該当するか
- (4) 他の種類の励まし発話が混在しないか
- (5) 悩みに対する励まし発話として違和感ないか

3名の判断者全員が妥当であると判断した場合、それを妥当とみなす。一方で、3名の中で1名以上が妥当でないとして判断した場合、全員で議論し、妥当な内容への修正をした。

### 3.4.4 対話用シナリオの提示

まず、全ての被験者に対して、1回目の対話では「初めまして」を含む同じ挨拶を提示した。

次に、修正された対話用シナリオ(Q1~Q3)をランダムに被験者提示した。被験者が対話ロボットの聞き方に飽きないように、Q1には9パターン、Q2には11パターン、Q3には14パターンのシナリオを用意し、それぞれをランダムに提示した。

さらに、対話用シナリオ(励まし発話)について、「関心示し型」では、【相槌部】に5パターン、【励まし部】に2パターン(①今の気持ちを聞く、②期待することや対処を聞く)を用意し、①には5件、②には7件のシナリオを用意した。「そらし型」では、【相槌部】に5パターン、【励まし部】に6パターン(①シャワー4件、②日光浴4件、③栄養補給2件、④短い休み4件、⑤マッサージ4件、⑥飲食の推薦7件)を用意した。被験者の実際の発言内容とその文脈に基づき、適切なシナリオを選び、対話ロボットに発話させた。

最後に、全ての被験者に対して、最終回の対話では「お疲れ様でした」を含む同じ挨拶を提示した。

## 3.5 手順

実験2の目的を達成するために、以下の手順で音声対話実験を実施した。

- Step1. 対話実験開始前に、主観的幸福感、ロボットとの関係性を測定する。
- Step2. 毎回対話前に、被験者に自身の悩みを思い出させるために、悩みのリストを提示する。
- Step3. 対話実験(1日/2回)を行う。
- Step4. 毎回対話後、ロボットとの関係性、感じた励まし効果(「2.4手順」参照)を測定する。
- Step5. 全ての対話実験終了後、主観的幸福感を測定する。

9~15日間の実験期間中、他の要因が主観的幸福感に影響する可能性があるため、毎日の夜に、被験者がその日の出来事や感情を記入した。

### 3.5.1 主観的幸福感

主観的幸福感を測定用の生活満足感の尺度[7]は5項目で構成され、各項目は7段階(1:強く反対する~7:強く同意する)で評価された。高いスコアは

より高い主観的幸福感を表す。

5項目は以下に示す。

- (1) ほとんどの面で、私の人生は私の理想に近い。
- (2) 私の人生は、とても素晴らしい状態だ。
- (3) 私は自分の人生に満足している。
- (4) 私はこれまで、自分の人生に求める大切なものを得てきた。
- (5) もう一度人生をやり直せるとしても、ほとんど何も変えないだろう。

### 3.5.2 ロボットとの関係性

9~15日間の対話実験において、[17][20]を参考にし、以下の1項目を回答し、ロボットとの関係性を調査した。

- (1) わたしは、このロボットとは密接な関係があります。

ロボットとの関係性を評価する際に、7段階(1:全くそう思わない~7:全くそう思う)による評価を行った。

## 3.6 結果

6名の被験者のうち、実験群のAとB、対照群のDとFの4名が8回参加し、実験群のCと対照群のEの2名が5回参加した。

### 3.6.1 主観的幸福感

実験前、5回対話後、8回対話後の主観的幸福感を測定した。測定回数に応じた主観的幸福感の変化を以下の図3に示す。

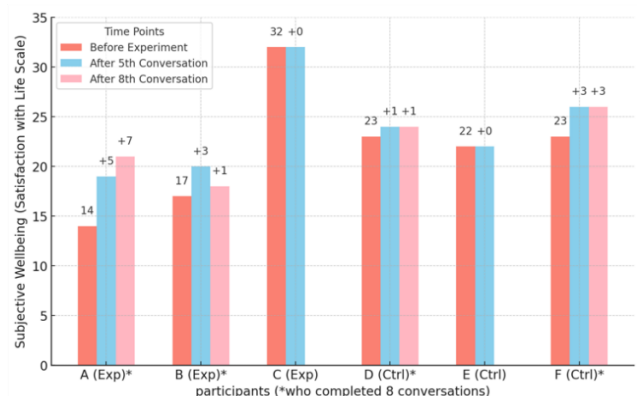


図3 主観的幸福感の変化

図3によると、5回対話後に、実験群の3名のうち2名(A、B)は主観的幸福感の向上が見られ、1名(C)は変化が見られなかった。対照群では、2名(D、F)の主観的幸福感が向上し、1名(E)は変化が見られなかった。

また、8回の対話に参加した4名(実験群:AとB、対照群:DとF)の中で、実験群のAは持続的に主観的

幸福感が向上し、Bは8回対話後、5回対話後より2点低下したものの実験前より1点の向上が見られた。対照群のDは8回対話後、実験前より1点向上し、Fは8回対話後、実験前より3点向上し、両者は5回対話後と同じ主観的幸福感を維持していた。

さらに、記録した6名の被験者の対話内容、記入した毎日の出来事、実験後のインタビューから、被験者ごとの主観的幸福感の変化、または変化しない理由をまとめた。

• 被験者A：変化あり

- (1) ロボットによる影響
  - ①ロボットと対話する機会が増えた。
  - ②対話を通じて親密な関係が築けた。
- (2) ロボット以外による影響
  - ①10月から一人暮らし、現在安定してきた。

• 被験者B：変化あり

- (1) ロボットによる影響
  - ①ロボットへの悩み相談を通じ、一時的に気分が明るくなった。
- (2) ロボット以外による影響
  - ①クリスマスに5回目の対話を行ったため、8回目よりも高かった。
  - ②現在四年生であり、卒論が提出し、進路が確定した。

• 被験者C：変化なし

- (1) ロボットによる影響
  - ①ロボットへの悩み相談を通じ、ストレスが軽減され、主観的幸福感が低下せず従来の水準を維持できた。
- (2) ロボット以外による影響
  - ①就活に関する悩みが深刻化していた。

• 被験者D：変化あり

- (1) ロボットによる影響
  - ①15日間ロボットとの対話が一時的に明るい気持ちにさせた。
- (2) ロボット以外による影響
  - ①現在四年生であり、卒論を提出し、進路が確定した。
  - ②話す時間が短いため、人生に対する態度が変わりにくい。

• 被験者E：変化なし

- (1) ロボットによる影響
  - ①ロボットと深い会話ができない。
  - ②ロボットのシャワーや食事に関するおすすめの説得力が足りない。
  - ③ロボットと話す時間が短い。
  - ④ロボットへの悩み相談を通じ、一時的に気分が明るくなったが、人生に対する態度は変わりにくい。

(2) ロボット以外による影響  
なし

• 被験者F：変化あり

- (1) ロボットによる影響
  - ①ロボットと話す時間が短いため、人生に対する態度が変わりにくい。
- (2) ロボット以外による影響
  - ①5回目の対話の前日に、好きな男の子と付き合った。
  - ②2人でディズニーに行く予定がある。

### 3.6.2 ロボットとの関係性

実験前、毎回対話後のロボットとの関係性を測定した。測定回数に応じたロボットとの関係性の変化を以下の図4に示す。

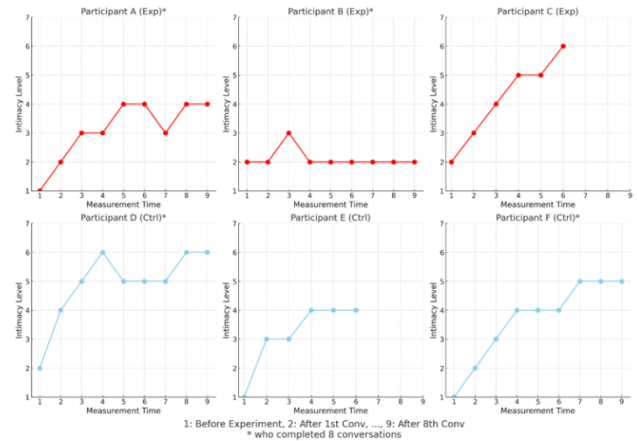


図4 ロボットとの関係性の変化

図4によると、実験開始前では6名の被験者全員がロボットとの親密さをほとんど感じていなかったが、2回目対話後(Measurement Time:3)では、実験開始前(Measurement Time:1)と比べて親密さが増える傾向が見られた。また、5回または8回の対話後には、実験群のBを除いて、5名の被験者が親密さを感じる傾向が見られた。他に、ある程度の親密さが達成されると、その変化は安定する傾向が見られた。

具体的に、実験開始前、実験群Cと対照群D、E、Fの親密さはCが2、Dが2、EとFが1であった。5回対話後、Cは6、Dは5、EとFは4になった。一方、実験群Aは1から4になり、実験群Bはほとんど変化せず2であった。

### 3.7 考察

「3.6 結果」により、「3.2 仮説」で述べた実験2の3つの仮説が以下のように検証された。

- 仮説1「対話ロボットとの長期間のインタラクションの後、励まし効果の高い励まし発話は、励まし

し効果の低い励まし発話に比べて、主観的幸福感を高める(主観的幸福感の向上効果1)は、「3.6.1 主観的幸福感」の結果により、成立する可能性があるとし唆された。ただし、ロボット以外の要因に影響する可能性があるため、単純に数値からだけでなく、被験者それぞれの向上理由を分析する必要がある。

- 仮説2「励まし効果の高い励まし発話は、励まし効果の低い発話よりもロボットとの関係性を親密にする」は、被験者C、D、E、Fでは成立し、AとBでは成立しなかった。また、ロボットとの関係性が親密になることは、提示される励まし発話の励まし効果以外に、被験者の個人差や対話回数に依存する可能性も示唆された。
- 仮説3「仮説1が成立することを前提とし、仮説2が成り立つ被験者は、成り立たない被験者よりも、励まし効果の高い励まし発話は、励まし効果の低い励まし発話に比べて、主観的幸福感の向上効果1が大きい」について、仮説2が成り立つ被験者CとEが向上せず、Dは1点、Fはロボット以外の要因によって3点向上した。これは、元々主観的幸福感が高い人では、ロボットとの親密さが主観的幸福感の向上に影響しにくい可能性が示唆された。また、実験群AとBについて、Aがロボットと親密になる一方、Bにはほとんど親密にならなかったことから、①被験者が実際に感じた励まし効果の高い発話は、励まし効果の低い発話よりもロボットとの関係性を親密にする。②ロボットと親密になる被験者の主観的幸福感の向上効果が、親密にならない被験者より高い可能性が示唆された。つまり、仮説3はロボット以外の要因も主観的幸福感の向上効果に影響しているため、支持されなかった。

## 4. おわりに

本研究は、悩みを持つユーザに対して、対話ロボットが長期間のインタラクションを通じて、ユーザの悩みに対する励まし効果の高い励まし発話を行うことによって、ユーザの主観的幸福感に与える影響を調査した。

実験1では、異なる種類の悩みに対して、対話ロボットの最も効果的な励まし発話を検証した。結果、悩みの種類によって、対話ロボットによる励まし発話の効果に差がない示唆された。ただし、「関心示し型」の励まし発話は、あらゆる種類の悩みに対して数値から高い効果が見られた。一方で、「そらし型」の励まし発話は、「心理・健康面」を除く他の3種類の悩みにおいて、統計的に効果が低いと見られた。

実験2では、対話ロボットが長期間のインタラクションを通じて、励まし効果の高い励まし発話を行うことで、ユーザの主観的幸福感にもたらす変化を検証した。その結果、励まし効果の高い励まし発話を行うことで、ユーザの主観的幸福感を向上させる可能性があり、この向上効果が一定期間維持される可能性も示唆された。

ただし、いくつかの課題も残っている。まず、実験1での悩みの分類はさらに細分化の余地があり、アンケートによる調査ではなく、実際の音声対話実験が求められる。また、長期間の実験では、主観的幸福感の変化と対話パターンの多様性、ユーザとロボットの関係性の変化、ユーザが感じた励まし効果の変化も検討する必要がある。さらに、今回の研究では、被験者の属性が研究結果に影響されるため、女子大学生だけに限定した。しかし、結果からは被験者の個人差がロボットとの関係性に影響することが考えられたため、被験者の属性をさらに絞り込んで調査する必要がある。

## 参考文献

- [1] 内閣府. 国民生活に関する世論調査, 令和4年10月. <https://survey.gov-online.go.jp/%20r04/r04-life/gairyaku.pdf>. (2023/05/24 閲覧).
- [2] Argyle, M.; Henderson, M. The Rules of Friendship. *Journal of Social and Personal Relationships*, 1, 211-237(1984).
- [3] House, J. S. *Work Stress and Social Support*. Addison-Wesley Pub. Co., Reading, MA, (1981).
- [4] Alkhalaf, A. Harsh parenting and encouragement from parents during childhood: Long-term effects on well-being, mental health, and major illness, (2011).
- [5] Diener, E.; Suh, E. M.; Lucas, R. E.; Smith, H. L. Subjective well-being: Three decades of progress. *Psychological Bulletin*, 125, 276-302(1999).
- [6] Larson, R. Thirty years of research on the subjective well-being of older Americans. *Journal of Gerontology*, 33, 109-125(1978).
- [7] Diener, E.; Emmons, R. A.; Larsen, R. J.; Griffin, S. Satisfaction With Life Scale (SWLS). *Journal of Personality Assessment*, 49, 71-75(1985).
- [8] Oracle. 日本の「職場における AI」調査, (2022).
- [9] Bendel, O.; Puljic, A.; Heiz, R.; Tomen, F.; De Paola, I. Increasing Well-being through Robotic Hugs. AAAI 2023 Spring Symposium, (2023).

- [10] 山崎真央; 菊池英明. コミュニケーションロボットとの対話が幸福感に与える影響. HAI シンポジウム 2018, (2018).
- [11] 古川広一; 矢入郁子. 音声エージェントを介した感謝の効果に関する調査. 人工知能学会全国大会(第32回), (2018).
- [12] Rossi, S.; Larafa, M.; Ruocco, M. Emotional and behavioural distraction by a social robot for children anxiety reduction during vaccination. *International Journal of Social Robotics*, 12, 765-777(2020).
- [13] 全国大学生生活協同組合連合会. 第57回学生生活実態調査の概要報 part2, 学生生活実態調査の概要報告, (2022).
- [14] 木村真人; 水野治久. 大学生の被援助志向性と心理的変数との関連について. *Japanese Journal of Counseling Science*, 37(3), 260-269(2004).
- [15] 田中妙子. ドラマのシナリオに見られる「励まし発話」の諸相. 慶應義塾大学日本語・日本文化教育センター, *日本語と日本語教育*, 43, 19-35(2015).
- [16] 渡邊志; 松本有二. 情報スキルの定量的解析における Visual Analog Scale の活用. *バイオメディカル・ファジィ・システム学会誌*, 13(1), 57-62(2011).
- [17] Bickmore, T.; Cassell, J. Relational Agents: A Model and Implementation of Building User Trust. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 396-403(2001).
- [18] 山岡史享; 神田崇行; 石黒浩; 萩田紀博. 遠隔操作型コミュニケーションロボットとのインタラクションにおける印象評価. *情報処理学会論文誌*, 48(11), 3577-3587(2007).
- [19] 吉田奈央; 高梨克也; 伝康晴. 対話におけるあいづち表現の認定とその問題点について. *言語処理学会第15回年次大会発表論文集*, 430-433(2009).
- [20] Drolet, A. L.; Morris, M. W. Rapport in conflict resolution: Accounting for how face-to-face contact fosters mutual cooperation in mixed-motive conflicts. 36(1), 26-50(2000).