

# ロボットによる傾聴を通じた自己開示の促進

## Promotion of self-disclosure through listening by robots

内田 貴久<sup>†</sup>, 高橋 英之<sup>†</sup>, 伴 碧<sup>‡</sup>, 島谷 二郎<sup>†</sup>, 吉川 雄一郎<sup>†</sup>, 石黒 浩<sup>†</sup>

Takahisa Uchida<sup>†</sup>, Hideyuki Takahashi<sup>†</sup>, Midori Ban<sup>‡</sup>, Jiro Shimaya<sup>†</sup>, Yuichiro Yoshikawa<sup>†</sup>,  
Hiroshi Ishiguro<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 大阪大学, JST ERATO, <sup>‡</sup> 同志社大学

<sup>†</sup>Osaka University, JST ERATO, <sup>‡</sup>Doshosya University

uchida.takahisa@irl.sys.es.osaka-u.ac.jp

### Abstract

Our research goal was to develop a robot as a listener in counseling situations. It is important to promote self-disclosure of clients to reduce their anxiety feelings. However, when a listener is human, clients sometimes hesitate to disclose intrusive topics due to embarrassment and self-esteem issues. We hypothesized that a robot listener, on account of its unique kind of agency, could remove mental barriers between the listener and the client, and promote in-depth self-disclosure about negative topics. In this study, we prepared two robots (an android and a desktop robot) as robot listener. First, we confirmed that subjects eagerly self-disclosed to these prepared robots from the numbers of spoken words about self-disclosure in preliminary experiment. And next, we conducted the experiment to verify whether it is possible to expose more of subjects' weakness to robots than humans. The experimental result suggested that robots can draw out subjects' self-disclosure about negative topics than the human listener.

**Keywords** — Self-disclosure, Conversational Robot

### 1. はじめに

本研究の目的は、ロボットが傾聴を行うシステムの開発である。傾聴を行うことのメリットの一つとして、話し手が聞き手に対して自己開示をすることによって、不安やストレスを軽減する効果が挙げられる。自己開示とは、自身の私的な内容に関する情報を聞き手に提示する行為である [1]。Jourard が自己開示はパーソナリティ健康に寄与する [1] と主張して以来、様々な研究でその関係が示されている (例えば, [2])。

さまざまな種類の自己開示の中でも、ネガティブな内容に関する自己開示を行うことは、抑うつや身体症

状の軽減に効果があるとされている ([3], [4], [5])。つまり、ネガティブな内容に関する自己開示を行うことは、被傾聴者の不安やストレス軽減に寄与すると考えられる。しかし、ネガティブな内容に関して自己開示を行うことは、必ずしも意欲的に行われるものではない。その理由として、例えば、自己に関するネガティブな情報を提示することによって、自分の相対的な立場を低めてしまう [6] ことが考えられる。つまり、不安やストレス軽減に効果的であるネガティブな内容に関する自己開示を傾聴者が引き出すことは、容易なことではない。

### 2. 仮説

そこで本研究では、この問題を解決するために、傾聴者としてロボットを採用する。人間が聞き手の場合、特に初対面の状況では、人間相手に自己のネガティブな内容に関する情報を提示することは、先に述べたように自分の相対的な立場を低める可能性を考えることから、意欲的に行われるものではない。その一因は、人間に対して社会的な関係を想起することが考えられる。一方、ロボットが聞き手の場合、話し手と社会的関係を有していることは想像しにくいと考えられる。つまり、ロボットが傾聴を行うことによって、被傾聴者は社会的立場の低下に注意を向けずに、人間よりも効果的にネガティブな内容に関する自己開示を引き出すことができると考えられる。

これを本研究の仮説とし、人間とロボットに対する被験者の自己開示傾向に関する検証を行った。傾聴ロボットとして、アンドロイドである ERICA (図 1(a)) と小型ロボットである CommU (図 1(b)) を採用した。本研究では、二つの実験を行った。最初に、ロボットに対してそもそも自己開示を行うのかを予備実験として調査した。そして、本実験として、人間とロボットを比較して被傾聴者はどのような種類の自己開示を行いたいと思うのかを検証した。最後に、得られた結果



(a) ERICA



(b) CommU

図1 Robots

と各傾聴者（人間，ERICA，CommU）の印象評価をもとに考察を行った。

### 3. 予備実験

この実験では，人間がロボットに対して自己開示をどの程度行うのかを予備的に調査した。

#### 3.1 実験条件

実験条件として4条件（人間条件，アンドロイド条件，小型ロボット条件，音声のみ条件）を用意した（図2）。この実験には，人間条件に5名（男性3名，女性2名，平均年齢19.2歳），アンドロイド条件に5名（男性4名，女性1名，平均年齢19.2歳），小型ロボット条件に6名（男性3名，女性3名，平均年齢22.2歳），音声のみ条件に4名（男性1名，女性3名，平均年齢18.3歳）が参加した。各エージェントは被験者に対していくつか質問をし，それに対して被験者は答える。

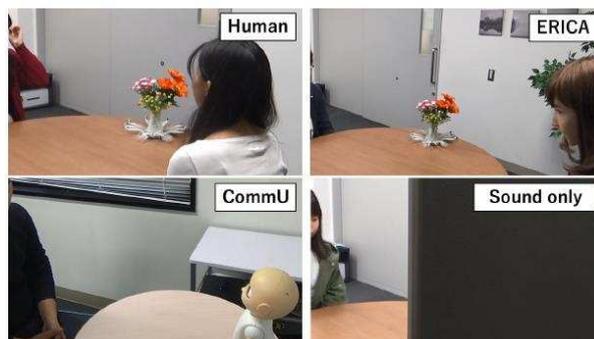


図2 4 conditions

アンドロイド条件では，アンドロイドERICA[8]（図1(a)）を使用した。ERICAは発話する際，唇と頭部，胴体を声の韻律特徴と同期する形で動かす。ERICAの唇と頭部，胴体の動作は，Ishiら[9]とSakaiら[10]によって開発されたシステムによって発話音声に基づいて自動生成される。小型ロボット条件では，CommUを用いた（図1(b)）。このロボットは約30cmの卓上型ロボットであり，子供に似た小さな体を持つ。スピーカーを胸部に備えており，発話の際には唇を開閉する。音声のみ条件では，オーディオスピーカーを用いた。人間以外の音声に関しては，音声合成ソフトウェアを用いた。アンドロイド条件と音声のみ条件の発話音声には，HOYA株式会社のVOICE TEXT ERICA<sup>1</sup>を用いた。小型ロボット条件の発話音声には，AITalk Chihiro<sup>2</sup>を使用した。

#### 3.2 実験手順

各被験者は図2のように，4エージェントのうちの1エージェントと机越しに対面した。そして最初に簡単な挨拶をした後，そのエージェントは被験者に対して自己開示に関する質問をする。この実験では，被験者間計画を採用した。丹羽によって作成された日本人用の自己開示質問項目[11]のうち，趣味に関する質問群（Level I）から2つ，自身のネガティブな性格や能力に関する質問群（Level IV）から3つの質問をランダムに選択した。趣味に関する質問群（Level I）は自己開示する項目として難易度の低いものであり，否定的な性格や能力に関する質問群（Level IV）は難易度として高い項目である。各エージェントは被験者に対して，各質問に回答することを拒否可能であることも同時に伝えた。質問項目を下記に示す。

<sup>1</sup><http://voicetext.jp/>

<sup>2</sup><http://www.ai-j.jp/>

## Level I: 趣味

- 好きなもの
- 休日の過ごし方
- 最近の楽しかったできごと
- 最近夢中になっていること
- 趣味にしていること
- 楽しみにしているイベント
- これから趣味としてやってみたいこと

## Level IV: 否定的な性格や能力

- 自分の性格のすごく嫌いなところ
- 自分の性格のすごく嫌な部分が出てしまったできごと
- 自分の能力についてひどく気にやんでいること
- 能力不足が原因で、目標が達成できなかった経験
- 能力で劣等感を抱いているところ
- 能力に限界を感じて失望した経験
- 自分のせいで人をひどく傷つけてしまった経験

### 3.3 結果

各エージェントに対して被験者が行った自己開示の発話文字数を計算し、その平均値の大きい順に右から並べたものを図3に示す。エラーバーは標準誤差を示す。

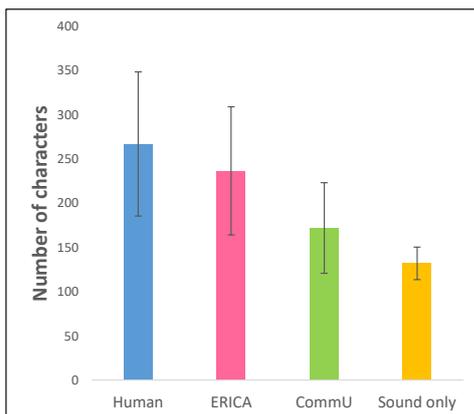


図3 Length of Self-disclosure

### 3.4 考察

図3から、人間条件、アンドロイド条件、小型ロボット条件、音声のみ条件の順に発話文字数の平均値

が多いことを確認した。さらに、音声のみ条件の発話文字数は特に少ないことが確認できた。この結果から、ロボットに対しても被験者は、一定の自己開示を行うことが示唆された。

## 4. 本実験

この実験の目的は、傾聴者としてロボットが人間よりも、被傾聴者のネガティブな内容に関する自己開示を引き出しやすいという仮説を検証することであった。予備実験の結果を踏まえ、この実験では音声のみ条件を除いた3条件（人間、アンドロイド、小型ロボット）で実験を行った。

### 4.1 実験条件

この実験には、15名の被験者（男性7名、女性8名、平均年齢20.5歳）が参加した。人間条件、アンドロイド条件、小型ロボット条件において、先の予備実験と同じエージェント、同じシステム、同じ音声合成ソフトウェアを使用した。

### 4.2 実験手順

まず、被験者は図4のように人間、アンドロイド、小型ロボットと対面する。そして、各エージェントと順に挨拶をする。エージェントの位置と挨拶の順番はランダム化した。挨拶のスク립トを以下に示す。

人間: はじめまして。私はミドリと申します。どうぞよろしくお願いいたします。  
 アンドロイド: はじめまして。私はエリカと申します。どうぞよろしくお願いいたします。  
 小型ロボット: はじめまして。私はコミュニと申します。どうぞよろしくお願いいたします。



図4 Scene of experiment2

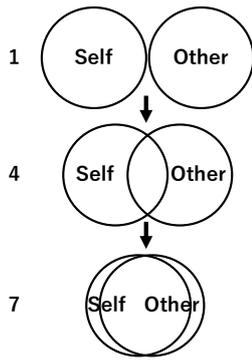


図 5 IOS

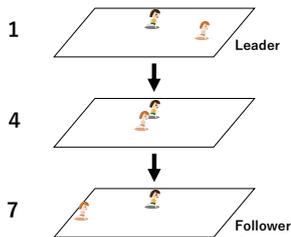


図 6 Leader-Follower Scale

その後、被験者を別室に誘導し、質問紙に回答した。質問紙の種類は、3 エージェントに関する印象を評価するための質問紙と自己開示に関する質問紙であった。

エージェントに対する印象を評価するための質問紙は、各エージェントに対する印象が自己開示に与える影響を調べるために使用した。実際に使用したものは、IOS 尺度 [12], Leader-Follower 尺度, Agency 尺度 [13] であった。IOS 尺度 (The Inclusion of Other in the Self scale) は、自分と対象の関係の近さを測る尺度である (図 5)。Leader-Follower 尺度は、被験者とエージェント間の leader-follower 関係を測るものである。図 6 に示すように、被験者とエージェントの位置関係がどのようなものであるかを図で示し、その中から選択する。例えば、図 6 において、4 番は同等な位置関係を表し、1 番はエージェントが被験者を先導する位置関係を、7 番はエージェントが被験者に追従するような位置関係を表している。Agency 尺度は、対象エージェントを知的レベルと感情レベルの 2 軸にマッピングする (図 7) 印象評価尺度である。

自己開示に関する質問紙は、榎本が作成した自己開示に関する 45 項目 (ESDQ-45) を [14] 使用した。これは、日本人に代表的な自己開示項目を有している。各項目に関して、被験者は 3 エージェント (人間, アンドロイド, 小型ロボット) の中から、どのエージェントに自己開示したい対話相手と思うかを選択した。

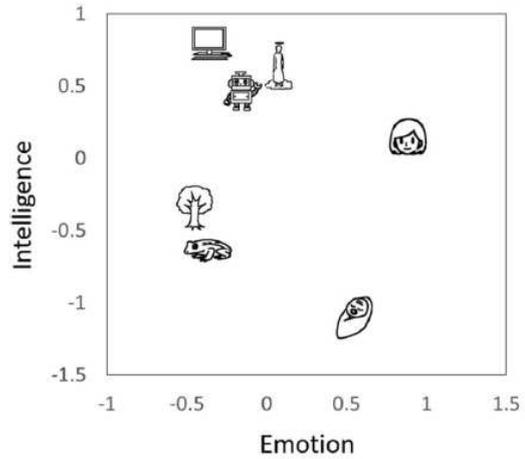


図 7 Agency Scale

45 項目の例を以下に示す。

知的な関心事, 現在持っている目標, 生きがいや充実感に関する事, 趣味としていること, 外見的魅力を高めるために努力していること, 心をひどく傷つけられた経験, 友人関係における悩み事, 人生における虚しさや不安, 孤独感や疎外感, 社会に対する不平・不満, 文学や芸術に関する意見, 職業的適正, 運動神経, 友人関係に求める事, 過去の恋愛経験

### 4.3 結果

まず、3 つの印象評価質問紙 (IOS, Leader - Follower scale, Agency scale) の結果を図 8, 図 9 に示す。

また事前に、この実験とは別の被験者 10 名 (男性 2 名, 女性 8 名, 平均年齢 20.4 歳) に ESDQ-45 の各トピックがどの程度ポジティブかどうかを評価させ、上

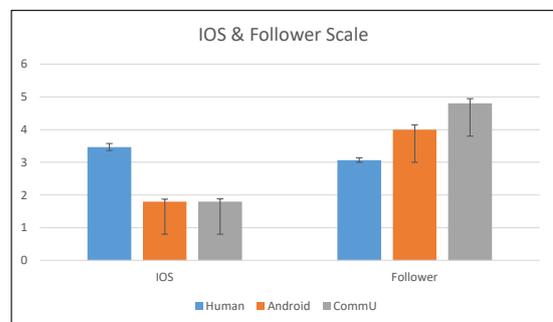


図 8 Result of IOS Scale and Leader-Follower Scale

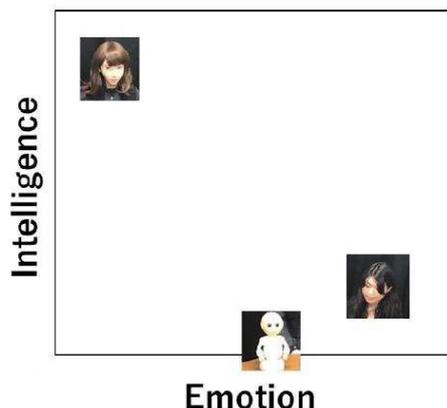


図 9 Result of Agency Scale

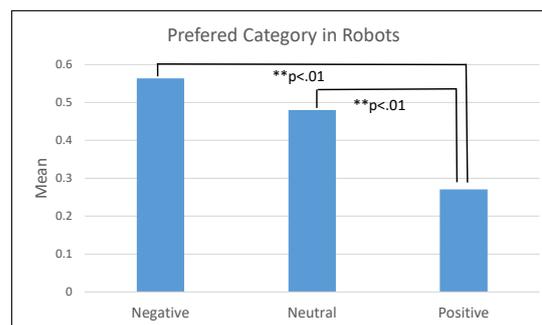


図 11 Preferred Category in Robots

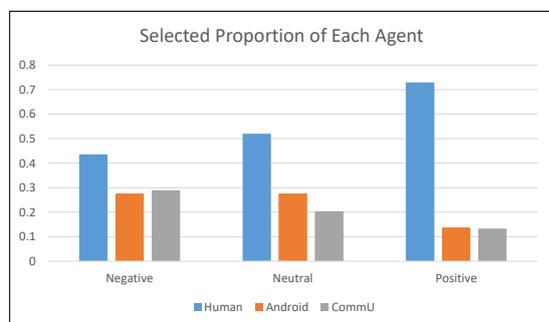


図 10 Category of Positive/Neutral/Negative

位 15 トピックをポジティブトピック, 中位 15 トピックをニュートラルトピック, 下位 15 トピックをネガティブトピックとして分類した. 図 10 に各エージェントの被選択率をネガティブな内容の自己開示, ニュートラルな内容に関する自己開示, ポジティブな内容に関する自己開示の順に示す. この結果から, 自己開示内容がネガティブになるほど, 開示対象として人間の選択割合が低下し, ロボット (アンドロイド, 小型ロボット) の選択割合が増加する傾向を確認した.

#### 4.4 考察

各エージェントの印象評価に関して, 図 8 から, IOS 尺度から被験者と関係が最も近いエージェントは人間であり, 被験者とアンドロイド, 小型ロボットの関係の近さは同程度であった. そして, Leader-Follower 尺度から, 被験者はアンドロイドと同等なレベル, 人間は少し Leader としての値が高いレベル, 小型ロボットは高い Follower レベルとなっていることを確認し

た. さらに, 図 9 から, アンドロイドは感情レベルが低い一方, 知的レベルが高い, 人間と小型ロボットは感情レベルが高い一方, 知的レベルが低いことを確認した.

次に, 自己開示項目をポジティブ・ネガティブ・ニュートラルの 3 カテゴリに分類し, それらに対して各エージェントがどの程度被傾聴者として選択されているかを示した図 10 から, 人間の被選択割合はポジティブカテゴリで大きく, ロボットの被選択割合はニュートラル・ネガティブカテゴリになるほど大きくなっていることを確認した. そこで, ロボット条件 (アンドロイド条件, 小型ロボット条件) の中で, どのカテゴリ (ポジティブ・ニュートラル・ネガティブ) が選択されやすいのかを調べるために, 分散分析 (ANOVA) を行った.  $p = 0.05$  で有意差が確認されたため, Ryan 法を用いて下位検定を行った. その結果, ネガティブトピック・ニュートラルトピックはポジティブトピックに比べて有意に選択される割合が高いことが確認されたその結果を図 11 に示す.

さらに, ネガティブカテゴリの中でも, 榎本によって作成された ESDQ-45[14] であらかじめ分類された「情緒的側面」に関する自己開示項目を見てみると, 小型ロボットは「心をひどく傷つけられた経験」と「情緒的に未熟と思われる点」, アンドロイドは「嫉妬した経験」の項目で最も被選択割合が高いことを確認した (図 12). つまり, ネガティブな内容に関する自己開示の中でも, 情緒的側面に関する項目では, 人間よりも効果的に自己開示を引き出すことができることが示唆された. この結果の理由の一つとして, IOS 尺度と Leader-Follower 尺度から示される被験者とロボットの関係の距離が考えられる. つまり, 被傾聴者よりも格下であるという印象が情緒的側面に関する自己開

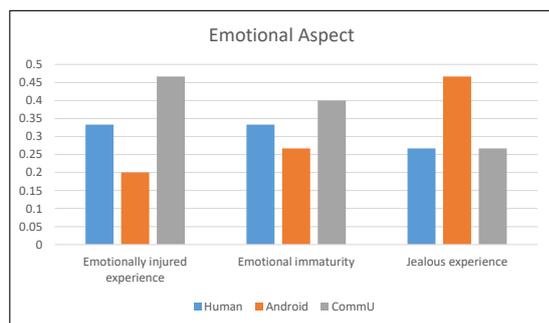


図 12 Emotional Aspect

示をより効果的に引き出すことができることが示唆される。

本実験では、初対面という仮定で人間とアンドロイド、小型ロボットの比較を行った。つまり、自己開示に関する評価は第一印象のみに基づいたものであった。ロボット傾聴システムを構築するためには、第一印象のみならず、ロボットがどのような対話を生成するかが重要になると考えられる。今後は、傾聴者としてどのような発話を生成すべきなのかという観点からの研究も進めていく予定である。

さらに、本実験の結果からは、被験者の自己開示傾向に関して、アンドロイドと小型ロボットにどのような違いがあるのかは分かっていない。Agency 尺度に関してアンドロイドと小型ロボットの印象の違いは明らかになった(図9)が、それと自己開示項目の関係は明らかでない。今後はロボットのもつ特性の違いに焦点をあてた研究も進めていく予定である。

次に、今回の実験では人間条件で女性の実験者を採用した。それゆえ、人間条件の結果はこの実験特有の結果である可能性がある。したがって、例えば、男性実験者を傾聴者として採用するなどの実験デザインが今後必要となる。

最後に、本実験において、被験者は自己開示項目をどのエージェントに話したいかを一つ選択するものであった。つまり、被験者の選択が積極的に話したいものであったのか、そうでないかは分かっていない。そのため、今後の実験では、エージェントの選択だけでなく、被験者が各自己開示項目をどの程度話したい内容であるのかも調査する必要がある。

## 5. 結論

本稿では、ロボットを傾聴者として導入するために、人間とアンドロイド、小型ロボットを傾聴者とした際に被験者の自己開示態度がどのように変化するかを調査した。その結果、傾聴者としてのロボットは人間と同程度の自己開示に関する発話を引き出すことが可能であることが示唆された。さらに、自己開示項目に関して、ロボットはネガティブな内容に関する自己開示を引き出しやすく、その中でも特に、人間と比較して情緒的側面に関する自己開示を引き出しやすい傾向が示された。今後は、選択した話題に関する積極性も考慮した実験と各ロボットが持つ特性に焦点をあてた検証を行う予定である。

## 参考文献

- [1] S. M. Jourard, (1971) "Self-disclosure: An experimental analysis of the transparent self," John Wiley.
- [2] P. C. Cozby, (1973) "Self-disclosure: a literature review." Psychological bulletin, vol. 79, no. 2, p. 73.
- [3] S. Cohen and T. A. Wills, (1985) "Stress, social support, and the buffering hypothesis." Psychological bulletin, vol. 98, no. 2, p. 310.
- [4] J. W. Pennebaker and S. K. Beall, (1986) "Confronting a traumatic event: toward an understanding of inhibition and disease." Journal of abnormal psychology, vol. 95, no. 3, p. 274.
- [5] R. L. Silver and C. B. Wortman, (1980) "Coping with undesirable life events." Human helplessness: Theory and applications, vol. 279, p. 375.
- [6] E. Hatfield, (1984) "The dangers of intimacy," Communication, intimacy, and close relationships, pp. 207220.
- [7] L. J. Wood, K. Dautenhahn, A. Rainer, B. Robins, H. Lehmann, and D. S. Syrdal, (2013) "Robot-mediated interviews-how effective is a humanoid robot as a tool for interviewing young children?" PloS one, vol. 8, no. 3, p. e59448.
- [8] D. F. Glas, T. Minato, C. T. Ishi, T. Kawahara, and H. Ishiguro, (2016) "Erica: The erato intelligent conversational android," in Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN), 2016 25th IEEE International Symposium on. IEEE, pp. 2229.
- [9] C. T. Ishi, C. Liu, H. Ishiguro, and N. Hagita, (2012) "Evaluation of formantbased lip motion generation in tele-operated humanoid robots," in Proc. of the IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, pp. 23772382.
- [10] K. Sakai, T. Minato, C. T. Ishi, and H. Ishiguro, (2016) "Speech driven trunk motion generating system based on physical constraint," in Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN), 2016 25th IEEE International Symposium on. IEEE, pp. 232239.
- [11] 丹羽空, 丸野俊一, (2010) "自己開示の深さを測定する尺度の開発" パーソナリティ研究, vol. 18, no. 3, pp. 196209.
- [12] A. Aron, E. N. Aron, and D. Smollan, (1992) "Inclusion of other in the self scale and the structure of

interpersonal closeness.” *Journal of personality and social psychology*, vol. 63, no. 4, p. 596.

[13] H. Takahashi, M. Ban, and M. Asada, (2016) “Semantic differential scale method can reveal multi-dimensional aspects of mind perception,” *Frontiers in Psychology*, vol. 7.

[14] 榎本博明, (1997) “自己開示の心理学的研究,” 北大路書房.