

ロボットとの身体的接触は自己開示を促すか

Effects of physical interaction with a robot toward eliciting self-disclosure

塩見昌裕^{*1}
Masahiro Shiomi

中田 彩^{*1,2}
Aya Nakata

神原 誠之^{*1,2}
Masayuki Kanbara

萩田 紀博^{*1,2}
Norihiro Hagita

^{*1} ATR 知能ロボティクス研究所
ATR-IRC

^{*2} 奈良先端科学技術大学院大学
Nara Institute of Science and Technology

This paper presents the effects of physical interaction with a robot to encourage self-disclosure of interacting partner. Physical interactions, such as a hug, show effects of eliciting self-disclosure from people. Past research showed that people who touched a robot experienced positive impressions of it, but it is still unknown whether physical interaction with a robot can elicit self-disclosure from people. For this purpose, we developed a robot that can give reciprocal hugs to people and conducted experiment to investigate its effects on self-disclosure. The experiment results showed that those who were hugged by the robot significantly offered more self-disclosure than those who were not hugged by it.

1. はじめに

ロボットが日常環境下で人々を対象とした多様な役割を担うためには、人々との関係性を構築することが重要となる。これまで、ロボットが関わりあう人々との関係性を構築するための様々なアプローチが報告されている。たとえば、商業施設で長期的に活動するロボットが来客の名前や来店回数に応じて振る舞いを変えることでより親密な関係性を構築するシステム[宮下 2008]や、インタラクションを繰り返した相手に対して親密な印象を表現するための非言語動作のモデル化などの研究が進められている[Huang 2014]。

本研究では、ロボットが人とのより親密な関係性を構築するために、自己開示を促すアプローチに着目した。過去の研究では、エージェントが言語的なインタラクションを通じて人々の自己開示を促すアプローチに関する研究は行われてきたが[Weizenbaum 1966][Moon 2000]、ロボットとの身体的なインタラクションを通じて自己開示の促しというアプローチは取られていなかった。ロボットが人々との身体的なインタラクションを行うことで、ロボットに対してより親密な印象を抱いたり[Yu 2015]、ロボットの依頼により応じたり[Shiomi 2016]、向社会的行動を促したりすることは示されてきたが[中田 2016]、自己開示を促す効果をもたらすかどうかは明らかになっていなかった。



図 1 Moffuly を抱擁する被験者

そこで本研究では、人を抱き返すことが可能なロボットを開発し(図 1)、ロボットからの抱き返しが自己開示を促す効果をもたらすかどうかを検証する。そのために、人を抱き返す機能を備えたロボット、「Moffuly」を開発した。実験では、ロボットが抱き返しを行う場合と、行わない場合で、自己開示の量に変化があるかを計測した。

2. ロボットシステム

2.1 ロボット

本研究では、クマの外見を持つぬいぐるみを用いて、人々を抱き返すことが可能なロボット、Moffuly を開発した(図 1)。ロボットの全長は約 2m であり、両肘部分に各 1 自由度、合計 2 自由度が備わっている。口部分には、スピーカーを埋め込んでいる。人がロボットを抱きしめたときに顔が触れる部分には、取り外しおよび洗濯が可能な生地を取り付け、衛生面への配慮を行った。抱擁時における安全性を確保するため、ロボットの腕部分はポリプロピレンおよび綿による保護を行い、腕部分の動作制御は比較的非力なデジタルサーボを利用した。音声合成ソフトウェア XIMERA を採用し、ロボットの発話音声を作成した[Kawai 2004]。音声認識については、オペレータが代替することとし、オペレータは音声認識結果及びあらかじめ決められたルールに従ってロボットの発話内容を決定した。

2.2 人を抱きしめる振る舞い

ロボットが人を抱き返すための振る舞いとして、ロボットが人々に対して抱擁するように促す振る舞いと、ロボットを抱擁した人に対して抱き返しを行う振る舞いの、2 種類の振る舞いを実装した。

(1) 抱擁を依頼する動作

この動作では、ロボットが「お話をする前に、Moffuly のこと、抱きしめて欲しいな」と発話するとともに、対話相手がロボットを抱きしめやすいように両腕を開く動作を行った。

(2) 抱擁を返す動作

「抱擁を求める動作」を行い、対話相手がロボットを抱擁した後に、ロボットはその両腕を人の背中部分に接触するまで閉じるように動作させた。この際、接触しているかどうかの判定は、オ

連絡先: 塩見昌裕, ATR, 619-0228 京都府相楽郡精華町光
台二丁目 2 番地 2, 0774-95-1432, m-shiomi@atr.jp

ペレータが行った。対話中、ロボットは腕を開いたり閉じたりすることで、人の背中をしっかりと叩くような動作を行った。背中を叩く動作のタイミングは、人々の発話が無い場合には 30 秒ごととし、人々の発話があった場合には発話と発話の切れ目で行うように設計した。

3. 実験

3.1 被験者

本実験には、合計 34 名の被験者(男性 17 名、女性 17 名)が参加した。全ての被験者に、謝礼の 2 千円が支払われた。

3.2 実験条件

本研究では、2 条件の被験者間実験を行った。各条件に、17 人の被験者を割り当てた。両条件でロボットを遠隔操作するオペレータが利用するルールは同一とした。また、抱き返しに関する振る舞い以外の動作や発話についても、条件間で差が出ないように設定した。実験時間は最低 10 分、最大 20 分とした。

人の抱擁のみ条件:この条件では、ロボットは「抱擁を求める動作」のみを行った。すなわち、ロボットは人に抱擁を依頼するが、ロボットからの抱き返しは行わなかった。

抱き返し条件:この条件では、ロボットは「抱擁を求める動作」を行った後、「抱擁を返す動作」を行った。すなわち、ロボットは人に抱き返しを行った。

3.3 評価手法

ロボットからの抱き返し動作が被験者の自己開示に与える影響を検証するため、実験中に行われた被験者の発話内容を自己開示(個人の趣味や経験に基づくもの、性格など)・非自己開示(今日の天気など)の 2 種類に分類した。分類方法は、まず 1 人のコーダが書き下された発話内容を全てどちらかのカテゴリに分類を行った。その後、もう 1 人のコーダが発話内容の 10% を再度分類し、その一致度合いをカッパ係数で検証した[Cohen 1960] [Lombard 2002]。その結果、カッパ係数は 0.76 であり、十分な一致度合いを示した。

3.4 実験結果

表 1 に、各条件における自己開示と非自己開示のカテゴリ平均と標準偏差を示す。カテゴリ要因(被験者内)と条件要因(被験者間)の 2 要因による分散分析の結果、カテゴリ要因に有意差($F(1,32)=19.866, p=.001, \text{partial } \eta^2 =0.383$)、条件要因に有意差($F(1,32)=5.266, p=.028, \text{partial } \eta^2 =0.141$)、交互作用に有意差($F(1,32)=5.492, p=.025, \text{partial } \eta^2 =0.146$)が見られた。

非自己開示カテゴリにおける条件要因には、有意差が見られなかった($p=0.453$)。自己開示カテゴリにおける条件要因には、有意差が見られた(抱き返し条件 > 人の抱擁のみ条件, $p=.009$)。

人の抱擁のみ条件におけるカテゴリ要因には、有意差が見られなかった($p=0.145$)。抱き返し条件におけるカテゴリ要因には、有意差が見られた($p=.001$)。

表 1 自己開示と非自己開示の発話カテゴリ数

	人の抱擁のみ	抱き返し
非自己開示	1.82 (1.29)	1.35 (2.21)
自己開示	3.18 (1.63)	5.71 (3.41)

4. おわりに

本研究では、ロボットが人々とのより親密な関係性を構築するためのアプローチとして、身体的接触が自己開示を促す効果について検証を行った。そのために、クマ型の外見を持つロボット Mofully を開発した。実験では、ロボットが人に抱き返しを行う場合と、抱き返しを行わない場合の 2 条件による被験者間実験を行った。実験の結果、ロボットが人を抱き返す場合と、人を抱き返さない場合との間で、自己開示の数に有意差が見られた。本研究の結果は、人と関わるロボットの設計において、身体的接触が自己開示を促すことで関係性の構築に有用である可能性を示したと考える。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP15H05322, JP16K12505 の助成を受けたものです。

参考文献

- [宮下 2008] 宮下善太, 神田崇行, 塩見昌裕, 石黒浩, 萩田紀博, “顧客と顔見知りになるショッピングモール案内ロボット,” 日本ロボット学会誌, 2008, vol. 26, no. 7, pp. 821-832.
- [Huang 2014] C.-M. Huang, T. Iio, S. Satake, and T. Kanda, “Modeling and Controlling Friendliness for An Interactive Museum Robot,” in *Robotics: Science and Systems*, 2014.
- [Weizenbaum 1966] J. Weizenbaum, “ELIZA—a computer program for the study of natural language communication between man and machine,” *Communications of the ACM*, vol. 9, no. 1, pp. 36-45, 1966.
- [Moon 2000] Y. Moon, “Intimate exchanges: Using computers to elicit self-disclosure from consumers,” *Journal of Consumer Research*, vol. 26, no. 4, pp. 323-339, 2000.
- [Yu 2015] R. Yu, et al., “Use of a Therapeutic, Socially Assistive Pet Robot (PARO) in Improving Mood and Stimulating Social Interaction and Communication for People With Dementia: Study Protocol for a Randomized Controlled Trial,” *JMIR research protocols*, vol. 4, no. 2, 2015.
- [Shiomi 2016] M. Shiomi, K. Nakagawa, K. Shinozawa, R. Matsumura, H. Ishiguro, and N. Hagita, “Does A Robot’s Touch Encourage Human Effort?,” *International Journal of Social Robotics*, pp. 1-11, 2016.
- [中田 2016] 中田彩, 塩見昌裕, 神原 誠之, 萩田 紀博, “ロボットからの抱き返しは向社会的行動と相互作用を促進するか,” *インタラクシオン* 2017
- [Kawai 2004] H. Kawai, T. Toda, J. Ni, M. Tsuzaki, and K. Tokuda, “XIMERA: A new TTS from ATR based on corpus-based technologies,” in *ISCA Speech Synthesis Workshop*, pp. 179-184, 2004.
- [Lombard 2002] M. Lombard, J. Snyder - Duch, and C. C. Bracken, “Content analysis in mass communication: Assessment and reporting of intercoder reliability,” *Human Communication Research*, vol. 28, no. 4, pp. 587-604, 2002.
- [Cohen 1960] J. Cohen, “A coefficient of agreement for nominal scales,” *Educational and psychological measurement*, vol. 20, no. 1, pp. 37-46, 1960.