

社会的役割が付与されたロボットの印象評価

Evaluation of Human Impressions regarding Robot having Social Role

佐々木康輔^{1†} 藤田光洋¹ 矢後憲一¹ 神谷俊之¹ 小嶋秀樹²

Kosuke Sasaki^{1†}, Mitsuhiro Fujita¹, Kenichi Yago¹, Toshiyuki Kamiya¹, Hideki Kozima²

¹NEC ソリューションイノベータ株式会社

¹NEC Solution Innovators, Ltd.

²東北大学大学院 教育学研究科

² Graduate School of Education, Tohoku University.

Abstract: 人同士が会話するとき、相手の社会的役割によって印象に認知バイアスがかかるように、コミュニケーションロボットに対しても、社会的役割が同様な効果を引き起こすと考えられる。本研究では、コミュニケーションロボットに社会的役割を付与したとき、人の場合と同様に社会的役割によって特有の印象が形成されるかどうかを調査する。実験として、3種の社会的役割をロボットに付与し、アンケートにて印象を評価した。その結果、ロボットに付与した社会的役割ごとに、人は特有の印象を共通して抱くことがわかった。

1 はじめに

コミュニケーションロボットの実用化に伴い、多様な機会にロボットと接することが増えてきた。特に、教育現場や介護施設において、特定のタスクを支援する事例が多くなり、ロボットへの期待感も高まっている。コミュニケーションロボットをさらに普及させるためには、利用者がロボットとのインタラクションを継続したいと感じる設計になっていることが重要である。そのため、コミュニケーションロボットは、人（利用者）の期待する印象に沿った設計であることが求められる。

人同士が会話するとき、相手の外見や立場、肩書によって、共通感、緊張感、畏怖感といった感情を抱く。特に、肩書のような社会的役割という要素は、先入観を強く与える要因となる。例えば、新入社員が「このあと、“人事部長”が視察に来られる」と聞くと、人事部長本人の人柄や性格に関わらず、緊張感や畏怖感を抱くことがある。これは、「人事部長」という肩書が有する顕著な特徴を、多くの新入社員が共通して感じているからだといえる。このように、社会的役割とは、人に期待や先入観を与え、印象形成に影響を与える。形成される印象は、個人の経験や体験に基づき、主観的な観点から相対的に社会的役割を意識して生じる。これまでの経験や体験が近

しい同年代の人たちは、社会的役割に対して共通な印象を抱きやすいと考えられる。

また、人に影響を与えるテクノロジーの研究として、Fogg らの説得技術 (Persuasive Technology) [Fogg 05] がある。Fogg らは、5つのソーシャル・キューがあるとし、これらを適切に用いることによって、人と社会的な関係性を築けるとしている。ソーシャル・キューの1つに、社会的役割が挙げられており、コミュニケーションロボットの設計においても重要な意味を担っている。人とロボットがインタラクションをもつ上では、社会的役割が人の印象形成に与える効果が重要な要素と考えられる。

2 関連研究と仮説

人がコミュニケーションロボットとインタラクションをもつ場合、人がロボットに適応し、ロボットが人に適応する相互適応が生じる。このとき、人とロボットの間には「適応ギャップ」が生じる[山田 06]。適応ギャップとは、人がロボットに対して抱く期待感とロボットが有する機能にギャップがあり、人がロボットとインタラクションを継続しづらくする要因のひとつである。このことから、コミュニケーションロボットは人の期待に反しないような設計や、振舞いを有することが望ましい。そのためにも、ロボットの設計を人が望む印象に近づける工夫が必要

† 連絡先：NEC ソリューションイノベータ株式会社
〒136-8627 東京都江東区新木場一丁目 18-7
Tel: 03-5534-2619

*1 <https://www.softbankrobotics.com/emea/en/nao>

といえる。

近年、多様なコミュニケーションロボットが開発されており、例えば、弱さをコンセプトにしたロボット[岡田 17]や、Softbank 社の NAO^{*1} のような多機能を有するロボットがある。

前者のロボットが有している機能は少ないが、不完結さを装うことによって、人からの手助けや優しさを引き出すことに成功している。これは、人の期待感が低くなるような振舞いを実現している。後者のロボットは、音声認識や物体認識といった多様な機能を有しており、介護や医療、受付といった用途で利用されている。そうした各々の用途において、ロボットの振舞いが設計されている。

多種多様な用途において、コミュニケーションロボットの活用事例が増えてきたが、適応ギャップを埋めるためには、利用する用途において、人がロボットに望む印象を事前に知っておく必要がある。

CG キャラクタに教師という社会的役割を付与して、外観と言葉遣いの変化に着目した研究がある[鈴木 16]。この研究では、社会的役割を付与したキャラクターの印象が、外観と言葉遣いによって異なると述べている。CG キャラクタが教師という社会的役割を担う場合、人がどのような印象を望むか明らかではなく、外観と言葉遣いの設計が経験則に基づくものとなっている。

コミュニケーションロボットを社会実装する場合、人が望む印象と乖離しないように設計されるべきである。そこで、本研究の目的は、コミュニケーションロボットに社会的役割を付与したとき、人は役割ごとに特有の印象を感じ、さらに、その印象が人に共通して形成されるかどうかを明らかにすることである。

3 実験方法

3.1 参加者

参加者は 20 代の 32 名である。参加者には、事前に実験に関する説明を受けてもらい、本実験の承諾書にサインしてもらった。参加者の男女比は、女性が 22 名、男性が 10 名であった。参加者には、実験終了後、2000 円のクオカードを謝礼として渡した。

3.2 実験内容

本実験では、ロボットとして NEC グループの PaPeRo i (パペロ アイ) ^{*2} を利用し、PaPeRo i に社会的役割を付与したときの印象について、アンケートベースで回答するものである。本実験では、実験



図 1：実験中の様子

参加者にロボットをみてもらい、提示された指示文の内容について想像してもらった。指示文には、ロボットの社会的役割とシーンが記載されており、会話・やりとりを想像する時間として 3 分間設けた。指示文として提示した社会的役割とシーンは下記の 3 通りである。

Scene1:

この PaPeRo i があなたの家庭教師として自宅に来て勉強を教えてくれる

Scene2:

この PaPeRo i があなたの健康アドバイザーとして自宅に来て、食事や運動についてアドバイスをしてくれる

Scene3:

この PaPeRo i があなたの友達のような存在として自宅に来て雑談してくれる

その後、アンケートに回答してもらった。また、実験の順序効果をなくすために、カウンターバランスを取った。本実験に関しては、東北大学教育学研究科の研究倫理審査委員会にて承認されている（承認 ID：18-2-001）。

3.3 実験環境

本実験では、3 通りのシーンにおいて、同一のロボット PaPeRo i を用いることによって、ロボットの外観から与える印象を同じとして扱う。参加者への指示文が掲示されている部屋では、ロボットと視線が合うように設置されており、発話や動作など、ロボットから外観以外の印象を与えないようにした。図 1 に実験室に入室したときの様子を示す。

^{*2} https://www.necplatforms.co.jp/solution/papero_i/index.html

表 1: 各形容詞対に対するフリードマン検定の結果

形容詞対	P 値	形容詞対	P 値	形容詞対	P 値
こわいーやさしい	0.139	感じの悪いー感じのよい	0.026 *	親しみにくいー親しみやすい	0.191
危険なー安全な	0.486	冷たいー暖かい	0.382	にくらしいーかわいらしい	0.602
堅苦しいーうちとけた	0.030 *	わかりにくいーわかりやすい	0.008 **	近づきにくいー近づきやすい	0.131
暗いー明るい	0.060	わがままなー思いやりのある	0.133	機械的なー人間的な	0.913
空虚なー充実した	0.051	つまらないー面白い	0.159	不愉快なー愉快な	0.340
嫌いなー好きな	0.026 *	退屈なー興味深い	0.002 **	悪いー良い	0.004 **
単純なー複雑な	0.064	遅いー速い	0.640	のろいーすばやい	0.942
おだやかなーはげしい	0.471	消極的なー積極的な	0.321	弱気なー強気な	0.010 *
地味なー派手な	0.058	陰気なー陽気な	0.242	鈍感なー敏感な	0.085
愚かなー賢い	0.033 *				

**: p < 0.01, *: p < 0.05

3.4 アンケート項目

参加者へのアンケートには、神田ら[神田 01]が提案した7件法28項目の形容詞対の質問項目を使用した。また、実験開始前に、ロボットと関わった経験と性別、年代、国籍、職業について回答してもらった。

4 実験結果

4.1 分析方法

本実験の目的は、各シーンにおいて、特徴的な形容詞対があるかどうかを明らかにすることである。7件法で設定した形容詞対は、順序尺度として扱った。各形容詞対について、シーンを因子としてフリードマン検定を実施した。フリードマン検定によって有意差が確認できた形容詞対に対して、多重比較検定として、ウィルコクソンの符号順位検定の Holm 法を実施した。また、取得したアンケートデータのうち、4名の参加者が回答を空欄にしたため、その4名を除いた28名のデータから分析した。

4.2 分析結果

各形容詞対において、フリードマン検定を実施した結果を表1（詳細なデータは補足資料）に示す。検定結果より、「わかりにくいーわかりやすい」、「退屈なー興味深い」、「悪いー良い」については、シーン間で、いずれも1%水準で有意であることを確認した。また、「感じの悪いー感じのよい」、「堅苦しいーうちとけた」、「嫌いなー好きな」、「弱気なー強気な」、「愚かなー賢い」についても、シーン間で、いずれも5%水準で有意であることを確認した。

有意差を確認した項目について、それぞれ多重比較検定として、ウィルコクソンの符号順位検定を用いて分析した結果を表2に示す。多重比較検定では、いずれかのシーン間に有意差があることを確認した。特に、「わかりにくいーわかりやすい」、「退屈なー興味深い」、「悪いー良い」、「堅苦しいーうちとけた」、「嫌いなー好きな」に関しては、Scene1とScene2、Scene2とScene3それぞれにおいて有意な差があることを確認した。このことから、これら形容詞対はScene2の健康アドバイザーに特徴的であったといえる。「弱気なー強気な」、「愚かなー賢い」に関しても、同様にScene3の友達のような存在が有する特徴的な形容詞対であったといえる。

表 2: 多重比較検定の結果

形容詞対	P 値		
	Scene1-2	Scene1-3	Scene2-3
わかりにくいーわかりやすい	0.0006**	0.3389	0.0372**
退屈なー興味深い	0.0030**	0.3984	0.0003**
悪いー良い	0.0021**	0.5533	0.0097**
感じの悪いー感じのよい	0.0023**	0.2851	0.0562
堅苦しいーうちとけた	0.0158*	0.8531	0.0193*
嫌いなー好きな	0.0112*	0.9944	0.0424*
弱気なー強気な	0.4867	0.0225*	0.0020**
愚かなー賢い	0.4725	0.0415*	0.0308*

** : $p < 0.01$, * : $p < 0.05$

5 考察

実験結果より、社会的役割をコミュニケーションロボットに付与したとき、ロボットに対する印象が異なることがわかった。特に、Scene2 の健康アドバイザーに関しては、実益がある社会的役割であったため、好印象な形容詞について高い傾向があった。Scene1 の家庭教師と Scene3 の友達のような存在に関しては、類似した傾向の印象評価になった。これは、20 代の大学生を中心に印象データを取得したことから、参加者に友達同士で勉強を教えたり、家庭教師をアルバイトとしたりする経験をもつ人が多かったためではないかと考えられる。

また、本実験では、ロボットに対する印象形成に、他の要因が関わらないように、ロボットを動作させず、さらに見た目からの印象を統一するため、特定のロボットを対象として、実験を実施した。そのため、有意差が確認できた形容詞は、PaPeRo i に社会的役割を付与してインタラクションを行うとき、人が PaPeRo i に望む印象と捉えることもできる。人が期待したインタラクションの在り方に近づけるように、ロボットを設計すると、適応ギャップも小さくなり、継続的なインタラクションができると考えられる。

6 まとめ

社会実装されるコミュニケーションロボットは、人の期待に適合した設計が求められる。本研究では、ロボットに社会的役割を付与した場合の印象の違いを調査した。その結果、社会的役割によって、ロボットに対する印象が異なることが明らかになった。ロボットの動作や口調といった振舞いを設計する上で、社会的役割を考慮することが今後考えられる。

本研究では、実験に用いた社会的役割として、利用用途として考えられる妥当なものを選んできた。しかし、これに限らず、社会的役割を意味するミクロな要請は際限なく増え続けていくと考えられる。今後の課題として、社会的役割の体系化と役割に期待される印象の関係性を明らかにしていくことが重要である。また、社会的役割は経験や立場の違いによって、それぞれ形成される印象が異なると考えられる。そのため、年齢、性別、職種といった属性情報を踏まえて、印象の違いを明らかにする必要がある。

謝辞

本研究は国立研究開発法人科学技術振興機構 (JST) の研究成果展開事業「センター・オブ・イノベーション (COI) プログラム」の支援によって行われた。

参考文献

- [Fogg 05] B.J. Fogg, 高良理, 安藤知華: 実験心理学が教える人を動かすテクノロジー, 日経 BP 社, (2005)
- [山田 06] 山田誠二, 角所考, 小松孝徳: 人間とエージェントの相互適応と適応ギャップ, 人工知能学会誌, Vol. 21, No. 6, pp. 648-653, (2006)
- [岡田 16] 岡田美智男: 人のかかわりを指向する〈弱いロボット〉とその展開, 日本ロボット学会誌, Vol. 34, No. 5, pp. 299-303, (2016)
- [鈴木 16] 鈴木聡, 笹島康明, 小方博之, 槻館尚武: 教師役の身体化エージェントの外観と言葉遣いがユーザの学習に及ぼす影響: 役割語に着目して, 情報処理学会研究報告, Vol. 2016-HCI-166, No. 5, pp. 1-8, (2016)
- [神田 01] 神田崇行, 石黒浩, 石田亨: 人間-ロボット間相互作用にかかわる心理学的研究, 日本ロボット学会誌, Vol. 19, No. 3, pp. 362-371, (2001)

補足資料

補足：形容詞対の統計量

形容詞対	Scene1						Scene2						Scene3					
	Min.	1stQu.	Me.	Mean	3rdQu.	Max.	Min.	1stQu.	Me.	Mean	3rdQu.	Max.	Min.	1stQu.	Me.	Mean	3rdQu.	Max.
こわいーやさしい	2	4	5	5.179	6.25	7	3	5	6	5.571	7	7	2	5	5.5	5.357	6.25	7
感じの悪いー感じのよい	2	4	5	4.857	6	7	3	5	6	5.643	6.25	7	1	4.75	5	5.143	6	7
親しみにくいー親しみやすい	2	4	5	5	6	7	2	5	6	5.321	7	7	1	4.75	6	5.179	7	7
危険なー安全な	3	5	6	5.964	7	7	4	5	6.5	6.179	7	7	3	5	6	5.929	7	7
冷たいー暖かい	2	3	5	4.643	6	7	2	4.75	5	5.107	6	7	1	3.75	5	4.5	5.25	7
にくらしいーかわいらしい	2	4	5	4.964	6	7	2	4	5.5	5.25	6	7	1	4	5	4.964	6	7
堅苦しいーうちとけた	2	4	5	4.607	6	7	2	4	5	5.286	6	7	2	3	5	4.536	6	7
わかりにくいーわかりやすい	1	3	5	4.679	6	7	3	5	6	5.821	7	7	1	4	6	5.143	7	7
近づきにくいー近づきやすい	2	4	5	5	6	7	2	5	6	5.679	7	7	1	4	5.5	5.036	6.25	7
暗いー明るい	2	4	5	5.036	6	7	2	5	6	5.75	7	7	2	5	6	5.393	6	7
わがままなー思いやりのある	3	4	5	5	6	7	2	5	5	5.5	7	7	3	4	5	5.071	6	7
機械的なー人間的な	1	2	3.5	3.929	5.25	7	2	3	4	4	5	7	1	2		3.857	6	7
空虚なー充実した	1	3	5	4.571	6	7	1	3.75	5	4.786	6	7	1	3	5	4.143	5	7
つまらないー面白い	2	3	4.5	4.5	6	7	2	4	5	5.143	6.25	7	1	3	5	4.643	6	7
不愉快なー愉快的な	2	4	5	5	6	7	2	5	5	5.393	6	7	2	4	5	5.179	6.25	7
嫌いなー好きな	2	4	5	4.893	6	7	2	5	5.5	5.5	6.25	7	1	4	5	4.893	6	7
退屈なー興味深い	2	4	5	4.75	6	7	2	4.75	6	5.571	7	7	1	3.75	4.5	4.429	5.25	7
悪いー良い	2	4	5	4.857	6	7	2	5	6	5.679	7	7	1	4	5	5	6	7
単純なー複雑な	1	3	4	4.036	5	7	1	3	4	3.786	5	6	1	2.75	3	3.321	4	6
遅いー速い	3	4	5	4.786	6	7	2	4	4	4.464	5	6	2	4	5	4.75	5.25	7
のろいーすばやい	3	4	5	4.857	6	7	2	4	5	4.75	6	6	2	4	5	4.714	5	7
おだやかなーはげしい	1	2	3	3.143	4	6	1	3	3	3.464	4.25	6	1	2	3	3.214	4	6
消極的なー積極的な	3	5	5	5.286	6	7	3	5	6	5.607	6.25	7	1	4	5.5	5.179	6	7
弱気なー強気な	2	4	4	4.429	5	7	3	4	4	4.571	5	7	1	3	4	3.857	4	6
地味なー派手な	1	3	4	3.857	5	7	2	4	4	4.321	5	6	2	3.75	4	4.214	5	6
陰気なー陽気な	3	4.75	5	5.107	6	7	3	5	6	5.536	6	7	2	4	5.5	5.107	6	7
鈍感なー敏感な	1	4	5	4.536	5	7	2	4	5	4.893	6	7	1	3	4	4.107	5	6
愚かなー賢い	2	4	5.5	5.321	6.25	7	3	5	6	5.5	6	7	1	3.75	5	4.714	6	7