

しりとりにおけるロボットに対する人間らしさの帰属

阪本 綾香 林 勇吾 小川 均

立命館大学情報理工学部情報コミュニケーション学科

1 はじめに

人間は、ロボットの行動に対して人間らしさを帰属させ、社会的な反応を行うことが、Reeves and Nassによって示唆されている[1]。一方、ロボットの設計において、人間と類似するデザインをすることによって人間らしさを帰属させることも示唆されている。本研究では、ロボット側の設計によって人間らしさの帰属を引き起こす要因について検討する。これまでの研究の多くは、外見的な特徴に注目した研究が多かったが、本研究では、まず人間とロボットのコミュニケーションの内容に注目し、人間らしさの帰属を引き起こすコミュニケーションについて検討する。具体的には、言語学の分野で検討されてきた、相槌、リアクション、情報伝達等の発話行為に着目し、実際の人間の行動の分析から人間らしさを引き起こす発話行為を特定する。次に、この結果に基づいて得られた発話行為を会話ロボットPaPeRoに実装し、人間らしさを感じるかどうかを実験的に検討する。

本稿では、上記で述べた発話行為に注目するため、一般的なコミュニケーションにおいて含まれるジェスチャーやプロソディーなどの他の要因を排除するため、コミュニケーションの基礎を構成するターンテイキングを含む場面として「しりとり」を対象とする。

2 人間らしさの帰属の要因

3組の人間の実験参加者が2人で「しりとり」を行う場面を実験的に設定し、発話内容に関する分析を行った。まず、実験参加者は、友人同士でペアを組み約5分しりとりについて話し合うように教示を受けた。

次に発話内容を各種の発話行為に分類するために2名の実験者がコーディングを行った。表1には、3組に実験参加者の発話データから分類された「しりとり」に関する発話行為の分類結果を示す。

表1: コードの種類

コード	内容
相槌	相手への受け答え (Ex. うーん)
開始	冒頭に発言 (Ex. 始めるね)
促し	相手へのプレッシャー (Ex. 早く)
言い淀み	ある文字を探す発言(Ex. 「り」…)
感情	リアクション (Ex. おー)
その他	相手のやりとりとは無関係 (Ex. ○○さんが困ってます)
しりとり	単語

3 要因分析実験と結果

3.1 分析 1-1

第2節で分類された発話行為に基づいて、個人ごとのしりとりの発話行為の平均出現頻度を分析した。データを個人別に分類し、各コードのカウント数を発言総数で割ったものを各個人のコード別出現頻度とした。そのデータを基に、コード別平均出現頻度を調査した。結果を図1に示す。

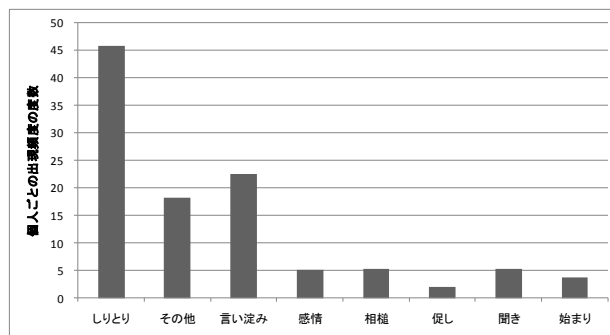


図1: 個人ごとの出現頻度の平均値

図1の結果より、「しりとり」・「その他」・「言い淀み」の割合が比較的高いことが観察される。以後、これらを上位コードとして定義する。

3.2 分析 1-2

コミュニケーションの内容をさらに詳細に検討するために、上位語の発話直後にどのような発言があったのかを分析した。

表2には、上位コードの発話と発話の出現頻度に関する分析結果を示す。表2の結果より、「言い淀み」後に出現するコードは、「しりとり」・「言い淀み」・「その他」の順で出現頻度が高いことが分かる。「その他」後に出現するコードは、

Investigating how people attribute humanity towards robots while playing 'Shiritori'
Ayaka Sakamoto, Yugo Hayashi, Hitoshi Ogawa
Information Science and Engineering, Ritusmeikan Univ.

表 2：次コードへのコード別平均出現頻度

	しりとり	その他	言い淀み	感情	相槌	促し	聞き
言い淀み	62.3	5.7	18.5	0.0	1.0	2.6	4.5
その他	20.9	4.5	18.2	0.0	0.5	0.0	0.5

「しりとり」・「その他」・「言い淀み」の出現頻度が高いことが観察される。

3.3 分析 2

しりとりの話者が発言した後、相手が発言するまでのコード別平均応答時間を分析した。まず、発話から発話への応答時間を測定し、連続した発話に要した時間のみを抽出する。ここで、抽出されたデータを1つのセグメントとし、平均応答時間を算出した。表 3 は、平均応答時間を示す。

表 3：コード別平均応答時間（単位：秒）

	しりとり	その他	言い淀み	感情	相槌	促し	聞き
平均	2.29	1.55	2.16	1.20	0.83	2.88	2.08
標準偏差	1.36	1.32	1.89	1.10	0.69	2.33	2.38

4 しりとりシステム

4.1 システム構成

システムは、「しりとりシナリオ」モジュールと「行動決定プログラム」モジュールで構成されている（図 2 参照）。なお、本システムに実装したしりとりの語彙の種類として、約 300 種類用意した。

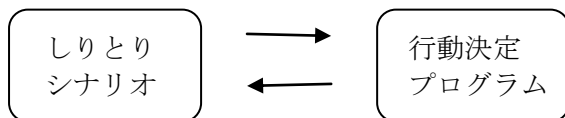


図 2：しりとりシステム構成図

4.2 しりとりシナリオ生成モジュール

シナリオとは、PaPeRo の応答（動作フロー）を記述したものである。最初に、人間の発話の音声認識し、その単語を行動決定プログラムに送る。その後、行動決定プログラムから、発話すべき単語と、発話までの行動（しりとり以外の行動）を受け取り、シナリオを作成する。PaPeRo はこのシナリオに従って、行動を行う。

人間からの発話が一定時間ない場合は、「発話なし」という情報を行動決定プログラムに送り、行動の指示を待つ。

4.3 行動決定プログラム

行動決定プログラムは、しりとりシナリオの詳細な処理を行うモジュールである。人間の発話した単語をしりとりシナリオ生成モジュールから受け取る。この単語の末尾の語から始まる単語を探索し、決定する。このとき、PaPeRo、および、人間が発話した単語を除く。その後、しりとり発話、および、相槌や言い淀みなどのタイミングを決定し、しりとりシナリオ生成モジュールに送る。必要なモーションも決定し、同時に送る。

「発話なし」の情報が送られた場合は、促しなどの発話や行動を決定し、しりとりシナリオ生成モジュールに送る。

5. おわりに

実際の人間どおしのコミュニケーションを、実験に基づいて特徴を解析した。その結果、しりとり以外に「言い淀み」や「その他」といった発話行為を頻繁に行っていることが明らかになった。さらに、「言い淀み」の後、しりとりを行う頻度が非常に高いことが分かった。また、「その他」の後では、しりとりと言い淀みが比較的高いことが分かった。今後、得られた発話行為を帰属する要因として、行動決定プログラムに実装していく予定である。

さらに、本研究では、ここで実装したロボットが実際に人間らしさを促進するかどうかを検証するため、心理実験を実施する。具体的には、しりとりしか発言しないロボットを統制条件として、今回の分析で抽出された発話行為を実装したロボットを実験条件として、人間らしさの印象がどのように変わるのかを検討していく。

参考文献

- [1] B. Reeves & C.Nass “The Media Equation” How people treat computers, television, and new media like real people and places, CSLI Publications, 1996.
- [2] 森政弘「不気味の谷」*Energy*, Vol. 7, No. 4, pp. 33–35,1970.
- [3] 山本 吉伸・松井 孝雄・開 一夫・梅田 聡・安西 祐一郎, 「計算機システムとのインタラクションー楽しさを促進する要因に関する考察」, 「認知科学」, Vol. 1, No. 1, pp. 107–120,1994.
- [4] 竹内 勇剛・片桐 恭弘, 「人-コンピュータ間の社会的インタラクションとその文化依存性ー互恵性に基づく対人的反応」, *認知科学*, Vol. 5, No. 1, pp. 26–38, 1998.