

発話者による対話の振返りを対象とした傾向分析 ～人はどのように相手に合わせた対話をしているのか～

Analyzing Post-dialogue Comments by Speakers
– How do Humans Personalize to Each Other in Dialogue? –

平野 徹 東中 竜一郎 牧野 俊朗 松尾 義博
Toru Hirano Ryuichiro Higashinaka Toshiro Makino Yoshihiro Matsuo

日本電信電話株式会社 NTT メディアインテリジェンス研究所
NTT Media Intelligence Laboratories, Nippon Telegraph and Telephone Corporation

We have been studying methods to personalize system utterances for users in casual conversation. In this paper, we report the results of our experiment that examined how humans personalize to each other in casual conversation. In particular, we solicited post-dialogue comments from speakers and analyzed the comments for what they thought about the dialogues while they engaged in the conversation.

1. はじめに

近年、エンターテインメントやカウンセリングなどを目的とした、雑談を行う対話システムの研究が増加している [Ritter 11, Wong 12, Meguro 14, Higashinaka 14]。また、雑談対話システムにおいては相手に合わせて対話することが重要であるため、雑談を通して獲得されたユーザ情報を用いてシステムの発話内容をパーソナライズする研究も取り組まれている [Kim 14, Corbin 15, 小林 16]。

我々も、ユーザに寄り添う対話エージェントの実現に向け、システムの発話内容をパーソナライズする手法の検討を進めている。しかしながら、パーソナライズに関するアプローチは様々であり、システム発話をどのようにパーソナライズすればよいのか、どのようなパーソナライズを実現すれば良いのかは自明でない。

そこで、人はどのように相手に合わせた対話をしているのかを調査した。本稿では調査結果を報告する。具体的には、対話における発話者の思考（以後、対話戦略と呼ぶ）を分析するため、実験参加者に1対1のテキストチャット対話をしてもらい、対話中に何を考えていたかをヒアリングした振返りデータを収集した。ヒアリングは各発話者ごとに実施し、発話音声を取録し書き起こしを行った。この振返りデータを人手で分析し、相手に合わせた対話をするために、どのような対話戦略が取られているのかを類型化した。

2. 関連研究

パーソナライズ機能が組み込まれた雑談対話システムとして、ELIZA [Weizenbaum 66] や ALICE [Wallace 04] がある。これらの対話システムでは、対話を通して獲得したユーザの名前や趣味の情報を用いて、「ユーザの名前を呼んだり」、「ユーザの趣味を覚えていることを伝えたりする」発話を生成している。

対話システムにおけるパーソナライズに関する研究としては、文献 [Kim 14, Corbin 15, 小林 16] がある。Kim や小林らの研究でも、ELIZA や ALICE と同様に、ユーザの話を覚えていることを伝える発話を生成している。加えて、ユーザの興味を単語ベクトル等で表現し、発話候補の単語ベクトルとユーザの興味ベクトルとを比較して、ユーザの興味ベクトルに近い発話を提示することで、パーソナライズを実現して

いる。また、同僚の情報を提供する対話システム [Corbin 15] は、ユーザ発話からユーザの座席の位置情報を抽出し、その位置情報を用いて DB 検索を行うことでパーソナライズされた情報提供を実現している。

対話型エージェントの商用サービスにおいてもパーソナライズ機能が搭載されているものがある。例えば、カーナビと連動する対話型エージェントアプリ「CarafL カラフル」*1 では、好みの「ガソリンスタンド」「コンビニエンスストア」「銀行」等のブランドを登録しておくことで、検索したときに好みのブランドが優先的に案内される。また、対話 API 「TrueTALK」*2 では、「暇なんだよね」とユーザが話しかけると、雑談を通して獲得したユーザの趣味嗜好に関連した情報（好きな歌手のコンサート情報）等を提示してくれる。また、ソーシャルロボット「jibo」*3 も、ユーザに合わせて返答を変えることができる機能を有している。

これらのように対話におけるパーソナライズ方法は様々であると考えられるが、我々の知る限り、パーソナライズにどのようなものがあるのかを網羅的に調査・整理した研究はこれまでに存在していない。

3. 振返りデータの収集

3.1 収集作業

対話における発話者の対話戦略を分析するため、実験参加者に1対1のテキストチャット対話をしてもらい、対話中に何を考えていたかをヒアリングした振返りデータを収集した。ヒアリングは各発話者ごとに実施し、発話音声を取録し書き起こしを行った。

実験参加者については、会話を業務に用いており、チャットに抵抗がない会話上級者4名と、初対面の相手とも抵抗なく話ができタイピングが得意な一般参加者30名を集めた。なお、男女比は1:1とし、20～30代を主な参加者とした。

3.1.1 テキストチャット

4名の会話上級者のいずれかと、30名の一般参加者のそれぞれの間で3対話ずつテキストチャットをしてもらい、全部で90対話を収集した。一般参加者と会話上級者は同性で、3対話すべてを同一の上級会話が担当した。

連絡先: 平野徹, 日本電信電話株式会社 NTT メディアインテリジェンス研究所, 〒239-0847, 神奈川県横須賀市光の丘1-1, hirano.tohru@lab.ntt.co.jp

*1 <http://www.fujitsu-ten.co.jp/eclipse/product/navi/avn-z03/link/index.html>

*2 http://www.jetrun.co.jp/curation/truetalk_lp.html

*3 <https://www.jibo.com/>

表 1: 収集されたデータ (全 90 対話)

	総発話数	平均発話数
テキストチャットデータ	2,457	27.3
振返りデータ	4,986	55.4

チャット操作に慣れるための練習チャットでは、収録管理者が相手役を務め、チャットは必ず初対面から始まることとした。会話上級者と一般参加者は別ブースで対話を行った。各テキストチャットの収録時間は 10 分程度とした。

なお、テキストチャット前のインストラクションとして、対話を盛り上げる（盛り上がる＝会話を楽しく続けることができる）ことを意識して対話してもらうようお願いした。

3.1.2 振返り

テキストチャット後、会話上級者と一般参加者には、相手と自身の発話について 7 分程度の振返りを口頭で行ってもらい、その音声を録音した。振返り時も、チャット時と同様、会話上級者と一般参加者は別ブースで実施した。

なお、振返り前のインストラクションとして、下記のような観点を交えて振返りを行ってもらうようお願いした。

- 相手の反応（チャット文面）を見てどう思ったか
- それに対してどういう意図で返答をしたのか

3.2 収集データ

収集されたデータは表 1 に示す通り、テキストチャットデータは、全 90 対話の総発話数は 2,457 発話（1 対話あたり 27.3 発話）、振返りデータは、総発話数 4,986 発話（1 対話あたり 55.4 発話）であった。

表 2 と表 3 に収集された対話データおよび振返りデータの例を示す。表 3 の対象 ID とは、振返り対象のチャット対話での発話 ID を指している。例えば、対象 ID が 4,5 の振返りには、「群馬出身だということを覚えていて、群馬の人たちは車 1 台持つてる…」とあり、対話相手が自分の「出身地」と現在の話題である「車」を結びつけた話題を提示したことがわかる。また、対象 ID が 11,12 の振返りからは「相手がわかりやすいように具体的なことをいう」という考えが読み取れる。

4. 振返りデータの分析

4.1 分析作業

前節で収集した発話者による対話の振返りデータを用いて、人は相手に合わせた対話をするために、どのようなことを考えているのかを分析した。分析は、まず振返り発話を読み、話し相手に合わせるための対話戦略を人手で抽出し、次に、抽出された対話戦略で類似するものをまとめあげた。最後に、各対話戦略にカテゴリ名を付与した。なお、振返り対象であるチャット対話自体は分析には使用していない。

今回の分析では、収集した 90 対話のうち 45 対話に対する 2,498 の振返り発話を使用した。この振返り発話から、話し相手に合わせるための対話戦略は 252 件抽出された。例えば、先ほどの表 3 の振返りデータからは、「現在の話題+相手の出身地に関する話題を選択」という対話戦略と「具体的な話題を提示」という対話戦略が抽出された。前者の対話戦略は相手が親しみを持つ話題を選択することによって、後者は相手がイメージしやすい具体的な話題を提示することによって、相手が話を続けやすくなると考えられたものである。

次に、この 252 件の対話戦略で類似するものをまとめあげる作業を実施し、表 4 のように、39 種類の戦略にまとめた。まとめあげ作業は、作業員 1 名が各対話戦略をより一般化した対

表 2: 対話データの事例

発話 ID	発話者: 発話内容
1	A: ドライブお好きなんですか?
2	B: はい好きです。運転しますか?
3	A: 私免許持ってないんですよーでも運転すると世界が広がるでしょうね!
4	B: 電車や飛行機が遠くに行けるけどね
5	A: そういえば群馬出身の人が車は一人 1 台だって言っていました
6	B: そうそう! 辺鄙などこだから
...	...
10	B: 実は今も不便なところに住んでるのよ
11	A: え、そうなんですか
12	B: 神奈川のはずれ
...	...

表 3: 振返りデータの事例

対象 ID	振返り発話内容
1	1 行目、1 対話目のまきにそのまま質問くるかなーと思ったことが質問されてきました
2,3	2 行目で、得意分野だと思い、逆に一応確認の意味で、ドライブが好きなのかどうかを 2 行目で確認してみましたところ、3 行目で運転しないという返事がきて、ちょっとがっかりという、私としてはちょっと盛り下がりました
5	5 行目で、私が 1 話で群馬出身だということを覚えていて、群馬の人たちは車 1 台持つてるといって、それもちょっと盛り上がったところです
...	...
11,12	そうしましたところ、そこに反応してくれたのが 1 1 行目、そうなんですか、もっと具体的に 1 2 行目では神奈川の外れですと具体的なことも言ってみました
12	そうすることで、相手の人も地理的にもわかりやすい、神奈川だからちょっとわかりやすいし、想像もしやすくなったんだと思うんですね
...	...

話戦略としてまとめあげること意識して実施した。例えば、出身地や興味等の詳細は異なるがどちらも相手の情報という共通点がある「現在の話題+相手の出身地に関する話題を選択」という対話戦略と「現在の話題+相手の興味に関する話題を選択」という対話戦略をまとめて、「現在の話題+相手の情報（趣味、興味、出身地等）に関する話題を選択」という対話戦略にした。

最後に、この 39 種類の対話戦略に対して、表 5 に示す 10 種類のカテゴリを付与した。ここでは、対話システムのどのモジュールに各対話戦略を組み込むべきか今後検討できるようにするために、各対話戦略が何をパーソナライズしているのかを示すカテゴリを付与した。カテゴリは、話題を変えるタイミング/変え方に関する対話戦略を示す「話題変換」や話題を変える際の次話題に関する対話戦略を示す「話題選択」など、話題に関する対話戦略を 4 つに分けることにした。話題以外の対話戦略には、自分の意見や興味を伝えることに関する対話戦略を示す「態度」や対話における話し手/聞き手に関する対話戦略を示す「役割」などを用意した。

4.2 分析結果

表 4 には、39 種類の対話戦略を付与されたカテゴリ毎に示している。また、それぞれの対話戦略が抽出された頻度も示している。この表から、相手に合わせるための対話戦略として最も多く言及されていたのは、「態度」カテゴリの「相手の話している話題に自分も興味を持っていることを伝える」や「相手の意見や感想に自分も共感していることを伝える」という相手に気持ち良く話を続けてもらうための対話戦略である。「態度」

表 4: 相手に合わせた対話をするための対話戦略

カテゴリ	対話戦略	頻度
話題変換	相手が知らない(ローカルすぎる)話題なので話題を変える	5
	自分のことだけを話していたので、相手の話も聞くために、話題を変える	3
	自分の返答が相手が期待したものではなさそうなので、話題を変える	1
	相手の間が長いので話題を変える	1
	急に話題を変えるのではなく、現在の話題の中で次の話題を入れて話す	1
話題選択	相手の情報(趣味、興味、出身地)に関する話題	22
	推測した相手の情報(趣味、知識、興味等)に関する話題	11
	相手と自分の共通属性の思い出話(あるある話)を選択	4
	相手がしてきた質問を選択(相手が話したいことと推測)	2
	相手から聞いた体験と類似する自分の体験についての話題を選択	2
話題深堀	現在の話題+相手の情報(趣味、興味、出身地等)に関する話題を選択	5
	現在の話題+推測した相手の情報(趣味、知識、興味、等)に関する話題を選択	2
	今は運動していないと言っていたので、過去の運動についての質問	1
話題全般	具体的な話題を提示	22
	具体的な話題を複数提示	13
	マイナーすぎる話題は NG	8
	共通の話題になりそうな話題を提示	6
	相手が質問しやすいような形で話題を提示	3
	シンプルに相手の質問にだけ答える。背景情報を相手が質問しやすい	2
	シンプルに相手の質問にだけ答えるのではなく、相手がつなげやすい話題を提示	2
	相手が答えられそうな話題を選択	1
	感覚を共有できるような言葉を盛り込む	1
態度	自分も興味を持っていることを伝える(話題について)	24
	共感していることを伝える(意見について)	24
	すごいと感じたことを伝える(褒める、へりくだる)	6
	相槌を入れる	2
	ネガティブなことは言わない	1
表現	感情的な表現	16
	フレンドリーな表現(フランクな表現)	10
	相手と同じ表現を使う	2
	相手の名前を呼ぶ	2
	誇張気味に言う	1
テンポ	テンポよく	14
	相手と同じテンポ	7
役割	ある話題について交互に話す(話し役だけでなく聞き役も)	7
	相手に合わせて、役割(聞き役、話し役)を変える	5
談話	まず自分のことを話してから相手のことを話題にする	10
その他	相手がどんどん話すタイプなので、オープンクエスチョンで	2
	Why 質問をする	1

カテゴリの対話戦略は主に聞き役時にとる対話戦略であり、他には「うん、うん」などの相槌を入れたり「すごいですね」と相手を褒めることですごいと感じたことを伝えたりする対話戦略が見られた。

次に頻出した対話戦略は、「話題全般」カテゴリの「具体的な話題を提示」というイメージしやすい話題を提示し相手が話しやすくするための対話戦略である。例えば、「野球」のような抽象的な話題ではなく、「阪神」のような具体的な話題を提示したほうが相手が話しやすくなるだろうというものである。この「話題全般」カテゴリには、「具体的な話題を複数提示する」という対話戦略も多く見られた。これは、前述の「具体的な話題を提示する」という対話戦略に類似しているが、具体的な話題を複数提示することで、相手が興味を持つ確率を高めようとするという対話戦略である。

「具体的な話題を提示」の対話戦略と同頻度で、「話題選択」カテゴリの「相手の情報(趣味、興味、出身地)に関する話題を提示」という相手に関する話題を提示することで相手が話しやすくするための対話戦略がある。この対話戦略と関連して、「話題選択」カテゴリには、話題を変える際に、まったく新し

い話題を選択するのではなく、対話の中で知った相手の情報から相手が興味を持ってそう/知っていそうな話題を推測して選択するという対話戦略も見られた。関連研究で行われている話題に関する対話戦略はこれらに該当する。他にもこのカテゴリには、自分と相手の共通属性(例えば、女子校出身)に関する思い出話などは、両者にとって親しみのある話題になり、お互いに話しやすくなるだろうという対話戦略もあった。

「話題選択」カテゴリは話題を変える際の次話題に関する対話戦略であるが、現在の話題を深堀りしたり展開することに関する対話戦略が「話題深堀り」カテゴリにある。このカテゴリで最も頻度の高い「現在の話題+相手の情報(趣味、興味、出身地等)に関する話題を選択」という対話戦略は、現在の話題を深堀りしたり展開する際に、相手の情報を含む方向へ話題を進めようというものである。例えば、車の話題を深堀りしようとした際、通常ならばメーカーやタイヤなどのパーツについて話題を展開することを考えるが、相手の情報を利用して「群馬県での車事情」など相手に親しみのある話題へと展開する対話戦略である。

ある程度多く見られた対話戦略としては、「表現」カテゴリ

カテゴリー	説明
話題変換	話題を変えるタイミング/変え方に関する戦略
話題選択	話題を変える際の次話題に関する戦略
話題深掘り	話題を深掘り/展開することに関する戦略
話題全般	対話で話す話題全般に関する戦略
態度	自分の意見や興味を伝えることに関する戦略
表現	発話文の表現に関する戦略
テンポ	発話するテンポに関する戦略
役割	対話における話し手/聞き手に関する戦略
談話	対話の談話的な流れに関する戦略
その他	その他の戦略

の「感情的な表現」や「フレンドリーな表現」を使うという対話戦略がある。これらは、新聞記事のような説明的な文章よりも、友達や家族と話しているような表現を使うことによって、気楽に話しを続けてもらうための対話戦略である。このカテゴリーには、関連研究で行われている「相手の名前を呼ぶ」という対話戦略だけでなく、相手と同じ表現を使うことで、相手との距離を近くする効果を狙った対話戦略も見られた。

4.3 分析における課題

今回実施した振返りデータを対象とした分析によって、相手に合わせるための対話戦略にはどのようなものがあるのかを、ある程度洗い出し整理することができた。特に、関連研究で主に扱われていた「話題選択」カテゴリーの対話戦略だけでなく、他のカテゴリーの対話戦略も多く見られたので、有益な結果が得られたと考える。

しかしながら、関連研究で行われていた「そういえば、○○だったね」と発話することで「相手の話を覚えていることを伝える」という対話戦略は抽出できなかったため、取得できた対話戦略の網羅性に関しては検討の余地が残る。今回のデータ取得は、同一相手とのテキストチャットを3回実施したが、同日中に全てのチャットを実施したため、より長いスパンの中で見られる対話戦略は抽出できなかったと考える。

また、図1に分析対象とする振返り対話数とそこから獲得された対話戦略数（総数・異なり数）について示す通り、獲得された対話戦略異なり数の増加率は小さいため、単純に振返りデータを追加するだけでは新たな対話戦略を効率的に発見することはできないと考えられる。特に、今回の分析では、振返り時のインストラクションで相手に合わせるための対話戦略について振返るように提示しなかったため、振返り発話2,498から約10%の252件の対話戦略しか抽出できなかった。これらから、データ収集方法としては同一相手とのテキストチャットを数日後・数週間後・数か月後に実施したり、振返り時に提示するインストラクションを改良したりすることなども検討すべき点である。

5. おわりに

本稿では、システムの発話内容をパーソナライズできる雑談対話システムの実現を目指し、発話者によるテキストチャット対話の振返りを収集し、人はどのように相手に合わせた対話をしているのかを調査した。振返りデータとして、1対1のテキストチャットを30ペア×3セットの合計90対話実施してもらい、直後にそれぞれの発話者に対して発話時に何を考えていたのかをヒアリングし、ヒアリング時の音声を書き起こしたデータを4,986発話収集した。

分析では、上記のうち45対話の2,498振返り発話から、話し相手に合わせるための対話戦略を252件抽出できた。また、

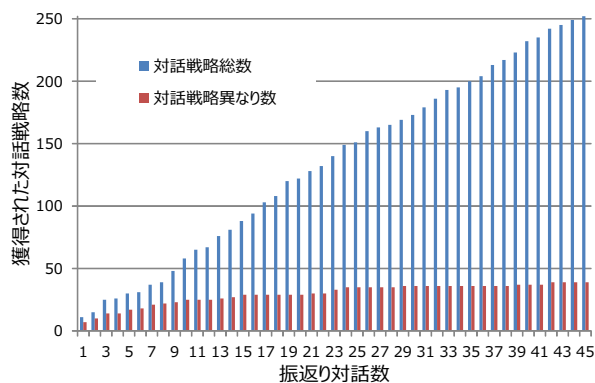


図 1: 振返り対話数と獲得された対話戦略数

これらをまとめるあげることで10カテゴリー39種類の対話戦略に類型化することができた。

今後は、本調査で得られた対話戦略、特に「話題選択」以外の対話戦略についても、雑談対話システムにて実現するための研究に取り組み相手に合わせて対話する対話システムを構築させたい。

参考文献

- [Corbin 15] Corbin, C., Morbini, F., and Traum, D.: Creating a Virtual Neighbor, in *Proceedings of the 2015 International Workshop Series on Spoken Dialogue Systems Technology* (2015)
- [Higashinaka 14] Higashinaka, R., Imamura, K., Meguro, T., Miyazaki, C., Kobayashi, N., Sugiyama, H., Hirano, T., Makino, T., and Matsuo, Y.: Towards an Open Domain Conversational System Fully Based on Natural Language Processing, in *Proceedings of the 25th International Conference on Computational Linguistics*, pp. 928–939 (2014)
- [Kim 14] Kim, Y., Bang, J., Choi, J., Ryu, S., Koo, S., and Lee, G. G.: Acquisition and Use of Long-term Memory for Personalized Dialog Systems, in *Proceedings of the 2014 Workshop on Multimodal Analyses enabling Artificial Agents in Human-Machine Interaction* (2014)
- [Meguro 14] Meguro, T., Minami, Y., Higashinaka, R., and Dohsaka, K.: Learning to Control Listening-oriented Dialogue Using Partially Observable Markov Decision Processes, *ACM Transactions on Speech and Language Processing*, Vol. 10, No. 4, pp. 15:1–15:20 (2014)
- [Ritter 11] Ritter, A., Cherry, C., and Dolan, W. B.: Data-Driven Response Generation in Social Media, in *Proceedings of the Conference on Empirical Methods in Natural Language*, pp. 583–593 (2011)
- [小林 16] 小林 峻也, 萩原 将文: ユーザの嗜好や人間関係を考慮する非タスク指向型対話システム, *人工知能学会論文誌*, Vol. 31, No. 1, pp. DSF-A.1–10 (2016)
- [Wallace 04] Wallace, R. S.: *The Anatomy of A.L.I.C.E.*, ALICE Artificial Intelligence Foundation, Inc. (2004)
- [Weizenbaum 66] Weizenbaum, J.: ELIZA — A Computer Program for the Study of Natural Language Communication Between Man and Machine, *Communications of the Association for Computing Machinery*, Vol. 9, pp. 36–45 (1966)
- [Wong 12] Wong, W., Cavedon, L., Thangarajah, J., and Padgham, L.: Strategies for Mixed-initiative Conversation Management using Question-answer Pairs, in *Proceedings of the 24th International Conference on Computational Linguistics*, pp. 2821–2834 (2012)