

# 初対面から繰り返されるテキストチャットの話題分析

## Analysis of conversation topic between first-met speakers over multiple text-chats

有本 庸浩<sup>1\*</sup> 杉山 弘晃<sup>1</sup> 水上 雅博<sup>1</sup> 成松 宏美<sup>1</sup> 東中 竜一郎<sup>2</sup>  
Tsunehiro Arimoto<sup>1</sup> Hiroaki Sugiyama<sup>1</sup> Masahiro Mizukami<sup>1</sup>  
Hiromi Narimatsu<sup>1</sup> Ryuichiro Higashinaka<sup>2</sup>

<sup>1</sup> NTT コミュニケーション科学基礎研究所

<sup>1</sup> NTT Communication Science Laboratories

<sup>2</sup> NTT メディアインテリジェンス研究所

<sup>2</sup> NTT Media Intelligence Laboratories

**Abstract:** We often get more satisfaction of conversations when we talk with acquaintances than first-met strangers. In order to give such satisfactions to the users we focus non-task oriented dialogue systems that can build and deepen a relationship with the users through multiple conversations. Analyzing how humans change the contents of conversation according to the human relationships should be useful to realize such systems. In this study, we collect multiple text-chats over several days that are held between first-met speakers and analyzed the change of topic distribution between and within days.

## 1 はじめに

近年、話し相手、カウンセリング、コミュニケーション訓練といった雑談対話アプリケーションの需要が高まっており、雑談対話システムとの対話に対するユーザの満足感の一層の向上が期待されている。

雑談に対する期待や満足は、どんな間柄の相手と話せるかという点からも影響を受けており、例えば、親しい相手との雑談は、見知らぬ人との雑談よりも話しやすかったり心地よいと感じられる場合が多い。このことから、雑談対話システムに対しても、親しい感覚で話せる方が、ユーザの満足を高めやすい可能性がある。

しかしながら従来の雑談対話システム研究の多くは、システムと何を話せるかという点に主眼を向けて対話破綻の検出 [1] や応答方法の拡充 [2] に取り組む一方、ユーザとの関係をいかに深めるかという点については十分に検討されていなかった。またそもそも現状のシステムは、ユーザとの関係性を 1 回の対話の中だけで完結させる一期一会を前提とするものが多い。過去の対話を考慮せずに新規の対話を開始するため、対話を複数回繰り返したとしても常に初対面であるかのように感じられることが問題視されている [3]。このようなシステムと対話するユーザは、システムと親しくなる

可能性を想像できないため、親しい相手と話すような満足感を覚えにくい。また最初から親密であるかのように気安く振る舞うシステムについても同様に、ユーザがその気安さを互いの関係性によって醸成されたものではなく、システムの性格として認識してしまうため、親しい相手と話すような満足感を覚えにくいと考えられる。すなわち、ユーザがシステムに対して親密感を感じながら対話するためには、本質的に、複数回の対話を重ね徐々に親密になるというプロセスが不可欠であるといえる。

我々は初対面の状況から、複数回の雑談を通して、ユーザとの親密度を高める雑談対話システムの実現を目指している。そのためにはまず、システムが示すべき親密になろうとする（少なくとも関係を悪化させようとしていない）態度あるいは配慮をユーザに示す必要がある。人間は対話相手との親密さに応じて対話内容を時間的に変化させていると思われるため、人間の戦略を時間的に分析し雑談対話システムに応用することで、システムがユーザと親密になろうとする態度を感じさせられる可能性がある。従来研究は、親密化のプロセスが対話の時間的経過に関連することを指摘するものの [4]、そのプロセスに 1 日単位の時間経過や、1 日の中の時間経過、日をまたぐときの影響などの複数の時間的観点がどう影響を与えるかについては、十分には明らかにしていない。そのような細かな種類の

\*連絡先：NTT コミュニケーション科学基礎研究所  
(〒 619-0237 京都府相楽郡精華町光台 2-4)  
E-mail: arimoto.tsunehiro@lab.ntt.co.jp

違いを明らかにすることで、他者と親密になろうとする態度をより細やかに示せる可能性がある。そこで本研究では、初対面の人同士が雑談を重ねるときの話題の変化に注目し、日間や日内の時間的要素の違いが対話の内容に与える影響を調査する。

## 2 関連研究

### 2.1 関係構築の理論

人間同士が親しくなる過程の代表的理論として、社会的浸透理論 [5] が挙げられる。この理論は、他者との関係が次第に親密になるにつれて、交わされる自己開示の話題の幅と深さが増大することを指摘している。また互いの内面や価値観に踏み込むような深い話題に関する会話をを行うと、2者の関係が深まることが報告されている [6]。これらの知見に基づくと、徐々に相手の内面に踏み込むように深い話題を選ぶシステムは、ユーザからの親密度を高められる可能性が示唆される。

またフェイス [7] と呼ばれる人と人の関わり合いに関する基本的欲求の概念に注目した、ポライトネス理論 [8] と呼ばれる言語ストラテジーが提唱されている。この理論において人は、ポジティブフェイスという他人に正しく評価されたいという欲求と、ネガティブフェイスという自分の行動や領域を侵害されたくないという欲求を持つとされた。そしてある行為が相手のフェイスを脅かす度合いは、話者間の社会的距離、話者間の相対的権力、文化的な要素の和で見積もれると指摘した。よってユーザのフェイスを考慮した対話内容を選択するシステムが実現できれば、ユーザはシステムに自分との社会的距離に配慮されていると感じられ、関係を構築する対象としてみなしやすくなる可能性がある。

別な観点として、人間関係が発展していくかどうかにおいては、初期のインタラクションの重要性が指摘されている [9]。初対面の話者同士の間には、話題選択スキームと呼ばれる話題選択に関する常識が共有されることが指摘されている [10]。これは、初対面という関係性において、互いのフェイスに配慮するためだという解釈ができる。例えば、初対面では対立を招きかねない話題（政治や宗教等）を避ける戦略が挙げられる [10]。よって、雑談対話システムがユーザと自然に親密になるためには、このような関係構築の「常識」である話題選択スキームをユーザと共有することが重要だと考えられる。人同士が初対面から徐々に打ち解けていく過程における話題選択の時間的構造についてより詳細に分析することで、話題選択スキームをユーザと共有できるシステムを実現できると考えられる。

### 2.2 対話システムとの関係構築

対話システムとユーザの関係構築に注目した研究として、ユーザとシステムの間信頼関係を構築することを目指し、身体をもつ対話エージェントの非言語的動作を検討した Relational Agents [11] が挙げられる。またポライトネス理論のストラテジーを対話に用いることで、対話の印象を高めようとする研究も進められている [12] しかしこれらの検討では、ある対話から次の対話に進むとき、その振る舞いをどのようにの及ぼす影響については、十分考慮されてこなかった。

これに対し、対話システムの振る舞い方を時間的に変化させることにより、ユーザとの関係を深めようとする検討が、進められている [13, 14, 15]。例えば、対話を重ねる中で特定フレーズの発話を早く行うことによるラポールの形成 [13]、時間経過に伴い口調をくだけさせる手法 [14]、ユーザ情報を記憶して次の対話で用いる手法 [15] といった観点からの検討が進められている。しかしこれらの検討は、話題選択には十分に焦点を当てておらず、日内や日間といった時間構造に基づき話題を選択することで、いかに初対面のユーザに配慮する態度を示すかについては十分に明らかにされていない。本研究では初対面から繰り返される対話の話題選択について、システムが理解すべきその時間的構造を考察するため、初対面の人同士が雑談を重ねるときの話題の、日間や日内の時間的要素の違いについて調査する。

## 3 初対面のテキストチャットの収集

### 3.1 目的

人間が他者と親しくなるときに、どのような時間的要素を考慮して対話内容を選択しているかを分析するために、初対面の話者が対話を1日に複数回かつ複数日繰り返すデータを分析することが考えられる。テキストチャットは、互いの身体動作や表情が見えないため非言語的な振る舞いによる影響を抑え、言語的なやりとりにより焦点を当てられると期待される。本分析では、文献 [2] において収集された 3680 対話のテキストチャットのデータを用いる。

### 3.2 収集の方法

本研究で用いたデータ [2] の収集の手順を説明する。あらかじめ2人のユーザをマッチングさせてペアを作り、1回10分程度のテキストチャット形式の雑談を複数回収集する。ユーザは1回のチャットが終わるたびにアンケートとチャットの履歴を送付する。収集はペアあ

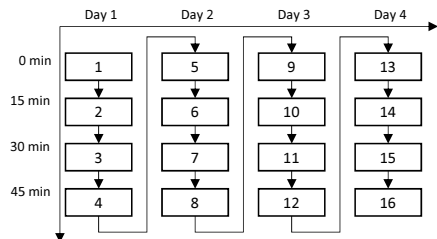


図 1: 1 ペアあたりのテキストチャットの収集スケジュール

たり 16 回行い、その収集はペアごとに連続する 1 時間の中で 4 回行い、それを連続する 4 日間続ける (図 1)。このようなスケジュールで収集されるデータは、初対面の話者の親密化における時間的観点について、日間の観点からの調査や、1 日の中で対話を重ねる観点からの調査を同時に行いやすいことが期待される。

以下にユーザへの教示を述べる。テキストチャットの収集の狙いは、初対面の 2 人の雑談内容がどのように変化するかといった点にあることを伝える。そしてユーザにチャットが終わるたびにその履歴とアンケートを実験運営側に送付するように伝える。雑談の内容について、各テキストチャットは独立しているが、話題が前回の対話の続きになっても構わないし、新しい話題を開始しても構わないと伝える。ただし個人を特定するような質問や、実験そのものに関しては話したりしないことを教示する。またテキストチャットの主な方法について、1 発話の長さは 30 文字程度を上限とすること、テンポよく会話を行うことを教示する。

### 3.3 収集の実施

文献 [2] のデータの収集作業について述べる。収集作業に参加したユーザには謝礼が支払われた。ユーザの募集条件は、日本語を母語とすること、タイピング速度が対話を円滑を行う際に支障をきたさないこととした。上記の環境でデータ収集を行った結果、95 人 (3 人の実験運営者を含む) のユーザが参加し、411 ペアによる 3680 のチャット対話を取得した。ユーザの年齢は 10 から 40 代で、男性が 45 人、女性が 50 人であった。ただし、複数のペアに参加したユーザも存在し、ユーザごとの対話数は統一していない。16 対話を完了したペア数は 160 ペアであり、251 ペアは 12 対話から 4 対話のみの対話を取得した。本分析では、16 回のテキストチャットを全て完了した初対面話者ペアのデータのみを分析対象とした。その結果、10 から 40 代の 89 人のユーザ (男性 40 人、女性 49 人) による、158 ペアの 2528 の対話を分析対象とした。

収集した対話例として、あるペアの 1 回目のチャットと 16 回目のチャットの例をそれぞれ表 1 と表 2 に示す。

このペアでは、出会って直後の 1 回目のチャットは、好きな食べ物が話題となり、互いの発話の内容も当たり障りのない様子が見られた。一方、16 回目のチャットでは、人間関係に関する悩みとそれに関するアドバイスといった、互いの内面により踏み込むような話題が見られた。このように、対話を重ねることによって、より相手の内面に踏み込むような話題が選択される場合があった。

表 1: 1 回目の対話例

話者	発話
194	こんにちは。
187	こんにちは。
187	ご趣味や、好きなものってなんですか？
194	趣味は、読書や絵を描くこと、楽器を演奏すること。
194	旅行・アロマテラピー等です。
194	好きなものは、チーズです。
187	読書とチーズが一緒です！
187	私はカマンベールとエポワスが大好きなんですよ。
187	好きなチーズってありますか？
194	私も、カマンベールが好きです。
194	あとはあの…
194	水牛のチーズです。
194	名前忘れましたが。
187	あ、
187	モッツアレラのことでは？
194	あ、
194	そうです！
194	大好きなんです！
187	いいですねえモッツアレラ！
187	実は昨日も食べたんですよ。

### 3.4 話題のアノテーション

収集したテキストチャットの話題を分析するために、話題のアノテーション結果を用いた。アノテーターは、各回のテキストチャットを確認し、その内容に最も該当する話題を候補から 1 つ選択した。話題の候補は、「ファッション」、「美容」、「お金」、「人間関係」、「家族」、「買い物」、「健康」、「映画」、「ペット」、「仕事」、「家事」、「スポーツ」、「読書」、「音楽」、「ニュース」、「テレビ・ラジオ」、「趣味」、「旅行」、「食事」、「その他」の 20 種とした。そして合計出現数の少ない順に、0 から 18 の話題 ID を割り振った。「その他」には 19 の話題 ID を割り振った。話題別の合計出現数を表 3 に示す。

## 4 話題のヒートマップ

テキストチャットの繰り返すときの話題が、どのような時間的観点によって変化するかを観察するために、各話題の出現数をチャット回別に示すヒートマップを作

表 2: 16 回目の対話例

話者	発話
187	こんにちは.
194	こんにちは.
194	最近価値観の違う相手と揉めることが多くなり、悩んでいます.
194	187さんなら、どのようにしてその状況を打開しますか?
187	そうですねえ,
187	理屈だけなら自分も OK, 相手も OK と言えるのですが.
194	そうなんですよ.
194	でも、感情はついていかない.
187	それなんですよ.
194	うーん ….
187	たまたま上手く行くときって、相手との違いをげらげら笑いながら話せる時かな、と今思い出しました.
194	あ,
194	そうですね.
194	お互いそれくらいの心の余裕があると、うまくいくんですよ.
194	あとは、相手の器が大きい時とか.
187	器もそうですが、相性も大きいのかなと思うこともしばしばです.

表 3: 話題リスト (合計出現数の降順)

話題 ID	話題の名前	合計出現数
0	アクション	15
1	美容	18
2	お金	26
3	人間関係	39
4	家族	46
5	買い物	82
6	健康	96
7	映画	108
8	ペット	109
9	仕事	109
10	家事	116
11	スポーツ	122
12	読書	130
13	音楽	131
14	ニュース	138
15	テレビ・ラジオ	144
16	趣味	283
17	旅行	360
18	食事	387
19	その他	69

成した (図 2). 本節では、ヒートマップの観察によって存在が示唆された、話題の増減パターンについて述べる.

このヒートマップの縦の目盛りは各対話の順番を表す. すなわち縦の目盛りには、初対面である最初の 1 回目の対話から、最後の対話である 16 回目までの目盛りがある. 例えば 1 日目の対話は 1 から 4 までの 4 つ、2 日目の対話は 5 から 8 までの 4 つである. 3 日目、4 日目の対話も同様に、それぞれ 9 から 12 までの 4 つと、13 から 16 までの 4 つに相当する. 一方、横の目盛りは、話題 ID (表 3) を表し、その範囲は 0 から 19 である. 例えば合計出現数の一番多い「食事」は、18 の位置に示されている. 右側のバーに示されるように、ヒートマップの各セルの明るさは、話題の発生頻度が大きいほど明るくなり、少ないほど暗くなる.

ヒートマップを観察したところ、話題の増減にいくつかの特徴的な傾向が見られた. まず、1 日単位で図 2 を観察したときに、特定の日で出現が多い話題の存在が観察された. 例えば話題 ID7 の「映画」は、1 日目 (1,2,3,4) の出現数が多かった. また、話題 ID17 の「旅行」も 1 日目のセルがより明るい. したがって、出会ってから何日目か、という日単位の要素が話題の選択に影響している可能性が考えられる.

また日内における対話回の順番という観点から観察したときに、特定の回で出現が多い話題が観察された. 例えば、話題 ID14 の「ニュース」は、各日の最初の対話回 (1,5,9,13) に該当するセルが明るく、発生数が多いことがわかる. したがって、相手と始めて会うある

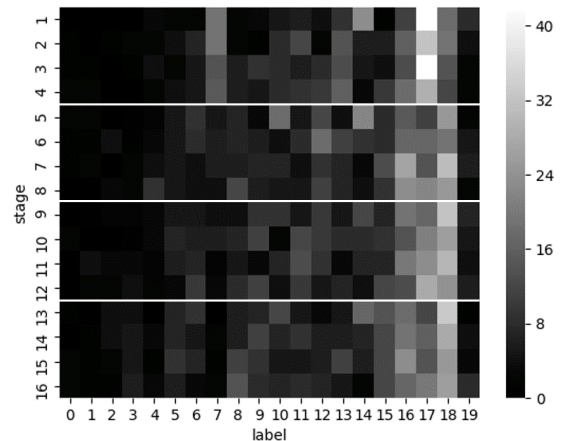


図 2: 各回のテキストチャットにおける話題分布: stage は対話回, label は話題 ID (図 3 参照) を示す

いは再会してからその日にどのくらい対話を重ねたか、という日内における対話の時間的要素が、話題選択に影響する可能性が考えられる.

以上の観察より、人間同士の関係構築の初期における話題選択は、日間及び日内の時間的要素を考慮して行われるという仮説を立てた. 観察から導いたこの仮説の妥当性を客観的に評価するため次節で定量的分析を行う.

## 5 話題の定量的分析

### 5.1 目的

前節で述べたヒートマップの観察より、話題の選択傾向は、複数の時間的要素から影響を受ける可能性が

明らかになった。本節では、カイ2乗検定を用いた仮説検定により、これらの時間的要素が話題選択に有意に寄与したかどうかを定量的に検証する。

## 5.2 方法

「その他」の話題と、カイ2乗検定を適用するのが不適切な話題（5未満の期待値が全体の20%以上）であった「美容」と「ファッション」を除く17つの話題を分析対象とする。話題の時間的変化を分析する観点として、(a) 日別の発生頻度、(b) 同日内での回別の発生頻度、(c) 日をまたぐ前後の3つの観点を設ける。(a) 日別の発生頻度は、16回の対話で観測された話題別の発生頻度を、4日間の日別にそれぞれ合計し、得られた1\*4次元の集計表に対する分析によって調査する。(b) 同日内での回別の発生頻度は、16回の対話で観測された話題別の発生頻度を、一日に4回ある回のうち、いずれの回であったかについてそれぞれ合計し、得られた1\*4次元の集計表に対する分析によって調査する。(c) 日をまたぐ前後は、16回の対話で観測された話題別の発生頻度のうち、前日の4回目の対話と、次の日の1回目の対話をそれぞれ集計した、1\*2次元の集計表に対する分析によって調査する。

分析は、(a)(b)(c)の3つの観点別に、各話題に有意水準5%のカイ2乗検定を適用する方法によって実施された。なお、各観点の分析の際に、それぞれカイ2乗検定を話題の数だけ繰り返し実施している。そのため、各観点別にその話題数に基づくBonferroni補正を実施した。

## 5.3 結果

(a) 日別の発生頻度について、カイ2乗検定を実施した。その結果、「音楽」、「旅行」、「食事」、「読書」、「映画」、「人間関係」の6つの話題において有意差が認められた。有意差の認められた話題に対して残差分析を実施した結果を表4に示す。残差分析とは、度数集計表のセルのうちで、どのセルに度数が多かったのか、どのセルに度数が少なかったかを割り出すための方法である。ここでは、1\*4次元の集計表のため、どのセルも期待される度数が同様であったという仮定を置き分析を実施している。各セルの数字は、上から度数、調整された残差、検定結果を示している。2段めの調整された残差がある正の閾値 $t$ よりも大きい場合、その項目は偶然に期待される値よりも有意に大きいことを示す。また逆に、調整された残差が $-t$ よりも小さい場合、有意に小さいことを示す。

残差分析の結果から、日別の発生頻度の推移について、いくつかの特徴的なパターンの存在が示唆された。

表 4: 日別の発生頻度に有意な差のある話題

話題	1日目	2日目	3日目	4日目
音楽	52 3.88 ***	29 -0.76 ns	23 -1.97 *	27 -1.16 ns
旅行	145 6.69 ***	64 -3.16 **	89 -0.12 ns	62 -3.41 ***
食事	63 -3.96 ***	100 0.38 ns	112 1.79 +	112 1.79 +
読書	24 -1.72 +	50 3.54 ***	34 0.3 ns	22 -2.13 *
映画	67 8.89 ***	21 -1.33 ns	15 -2.67 **	5 -4.89 ***
人間関係	3 -2.5 *	6 -1.39 ns	10 0.09 ns	20 1.79 ***

各セルの数字は上から順に度数、調整された残差、検定結果  
\*\*\* $p < .001$ , \*\* $p < .01$ , \* $p < .05$ , + $p < .1$

表 5: 同日内での回別の発生頻度に有意な差のある話題

話題	1回目	2回目	3回目	4回目
ニュース	74 7.77 ***	30 -0.88 ns	21 -2.65 **	13 -4.23 ***

各セルの数字は上から順に度数、調整された残差、検定結果  
\*\*\* $p < .001$ , \*\* $p < .01$ , \* $p < .05$ , + $p < .1$

例えば、「音楽」、「旅行」、「映画」は、1日目に発生頻度があり多く、それ以外の日に発生頻度が有意に少ないセルがいくつか見られた。これに対し「読書」は、1日目ではなく2日目の発生頻度が有意に多いことがわかる。また「人間関係」は、4日目に有意に多く出現することがわかった。

これらの結果から、「音楽」、「旅行」、「映画」は、初対面の問柄で話すときに、無難な話題の1つだと考えられている可能性がある。これに対して「読書」や「人間関係」は2日目以降に出現することから、ある程度親しくなってから選ぶべき話題だと考えられている可能性がある。

(b) 同日内での回別の発生頻度について、カイ2乗検定を実施した。その結果、ニュースの話題に有意差が認められた。1\*4次元の表に対する残差分析を実施した結果を表5に示す。

残差分析を実施した結果、「ニュース」は1日の中の最初の対話で有意に多く出現し、3回目の対話、4回目の対話で有意に少なく出現することが示された。「ニュース」は毎日更新されるため、毎日の会話のなかの最初の話題として、無難だと考えられている可能性がある。

(c) 日をまたぐ前後について、カイ2乗検定を実施した。その結果、「旅行」と「ニュース」に有意差が見られ、「家事」に有意傾向が見られた。これらの話題の集計表を表6に示す。

その結果、「旅行」の話は日をまたぐ前後で、発生を減らしていることがわかった。反対に、「ニュース」と

表 6: 日をまたぐとき発生頻度に有意あるいは有意傾向の差のある話題

話題	日をまたぐ前	日をまたいだ後
旅行	79	40
ニュース	11	51
家事	17	39

各セルの数字は度数

「家事」は、日をまたぐことによって発生を増やしていることがわかった。このことから、「ニュース」や「家事」は毎日更新されるものであり、日をまたぐときの最初の対話に用いる無難な話題である可能性がある。逆に「旅行」はその日の中である程度話を重ねて盛り上がった状態で出てきやすいものである可能性がある。

## 6 まとめ

定量的分析の結果、初対面同士の人間の対話の話題選択に影響を与える時間的要素として、その日内の時間経過という短期的なスパン、日別の時間という長期的なスパン、そして、日をまたいだかという局所的なスパンといった観点が存在することが示唆された。よって、人はこのような複数の時間的観点を考慮して、初対面話者との対話における話題選択を実施していることが示唆された。また「旅行」は日別の時間及び日をまたいだかどうかの両方の観点で有意に増減することがわかり、長期的な観点と局所的な観点の双方で変化することが示唆された。

したがって人同士の対話でこれらの時間的要因によって話題が変化することを考慮すると、複数回の雑談を重ねる対話システムは、ユーザとの対話に対する配慮を示すために、その話題選択において、日内や日間といった時間的構造の観点を考慮することで、より人間らしく他者に配慮する印象を与えられる可能性がある。

今後は、対話単位の話題傾向だけでなく、発話意図などより細かい対話内容の時間的構造を分析を進め、細かい時間的観点に基づき対話内容を選択するシステムがユーザの満足度を高めるかを明らかにする。

## 参考文献

- [1] Ryuichiro Higashinaka, Kotaro Funakoshi, Yuka Kobayashi, and Michimasa Inaba. The dialogue breakdown detection challenge: Task description, datasets, and evaluation metrics. In *LREC*, 2016.
- [2] Ryuichiro Higashinaka, Kenji Imamura, Toyomi Meguro, Chiaki Miyazaki, Nozomi Kobayashi, Hiroaki Sugiyama, Toru Hirano, Toshiro Makino, and Yoshihiro Matsuo. Towards an open-domain conversational system fully based on natural language processing. In *Proceedings of COLING 2014, the 25th International Conference on Computational Linguistics: Technical Papers*, pages 928–939, 2014.
- [3] Justine Cassell, Alastair J Gill, and Paul A Tepper. Coordination in conversation and rapport. In *Proceedings of the workshop on Embodied Language Processing*, pages 41–50. Association for Computational Linguistics, 2007.
- [4] Charles R Berger, Royce R Gardner, Glen W Clatterbuck, and Linda S Schulman. Perceptions of information sequencing in relationship development. *Human Communication Research*, 3(1):29–46, 1976.
- [5] Irwin Altman and Dalmas Taylor. Social penetration theory. *New York: Holt*, 1973.
- [6] Arthur Aron, Edward Melinat, Elaine N Aron, Robert Darrin Vallone, and Renee J Bator. The experimental generation of interpersonal closeness: A procedure and some preliminary findings. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 23(4):363–377, 1997.
- [7] Erving Goffman. *Interaction ritual: essays on face-to-face interaction*. 1967.
- [8] Penelope Levinson, Penelope Brown, Stephen C Levinson, and Stephen C Levinson. *Politeness: Some universals in language usage*, volume 4. Cambridge university press, 1987.
- [9] 山中一英. 対人関係の親密化過程における関係性の初期分化現象に関する検討. *実験社会心理学研究*, 34(2):105–115, 1994.
- [10] 三牧陽子. ポライトネスの談話分析: 初対面コミュニケーションの姿としくみ. くろしお出版, 2013.
- [11] Timothy Bickmore and Justine Cassell. Relational agents: a model and implementation of building user trust. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, pages 396–403. ACM, 2001.
- [12] 宮本友樹ら. ポライトネス・ストラテジーに基づく会話エージェントの言語的な振る舞いの違いが人との関係性構築にもたらす効果~ 初対面における冗談の心理効果~. *知能と情報*, 30(5):753–765, 2018.
- [13] Daniel Schulman and Timothy Bickmore. Modeling behavioral manifestations of coordination and rapport over multiple conversations. In *International Conference on Intelligent Virtual Agents*, pages 132–138. Springer, 2010.
- [14] Yukiko Kageyama, Yuya Chiba, Takashi Nose, and Akinori Ito. Improving user impression in spoken dialog system with gradual speech form control. In *Proceedings of the 19th Annual SIGdial Meeting on Discourse and Dialogue*, pages 235–240, 2018.
- [15] 角森唯子, 東中竜一郎, 吉村健. 対話から獲得したユーザ情報を用いる雑談対話システムの構築とその長期的な評価. *言語理解とコミュニケーション知能システム合同研究会*, 2018(7):1–6, 2018.