

文脈に沿った発話理解・生成を行う ドメイン特化型雑談対話システムの実験的検討

Empirical study on domain-specific conversational dialogue system based on context-aware utterance understanding and generation

杉山 弘晃* 成松 宏美 水上 雅博 有本 庸浩
Hiroaki Sugiyama Hiromi Narimatsu Masahiro Mizukami Tsunehiro Arimoto

NTT コミュニケーション科学基礎研究所
NTT Communication Science Laboratories

Abstract:

Previous dialogue system studies have specialized for improvement of response at the single question level, and lacked discussion on context handling. Even with an appropriate system utterance as a single response, if it does not match the context, the user cannot interpret its meaning. Therefore, the dialogue system is essentially required to speak in consideration of the context. In this research, we propose a conversational dialogue system which understands user's utterance as embedded in the context, and utters on the basis of system intention in the context. We show that natural conversation can be easily realized by combining utterance knowledge constructed from Wikipedia with a few dialogue progress rules.

1 はじめに

近年、従来のタスク指向の対話システムとは異なる、雑談を行う雑談対話システムに注目が集まっている [Higashinaka 14, Vinyals 15]. タスク指向対話は、対話を通して別の明確なゴールを持つタスクを効率よく達成することを目的とする対話であるが、雑談はこれとは異なり、対話そのものから楽しさを得たり、満足を得ることを目的とする対話である。すなわち、雑談対話システムは、対話を通して人を楽しませたり、満足を与えることを目的とするシステムといえる。

雑談対話システムを実現する上での大きな課題の一つが、ユーザ発話に含まれる話題の多様性と言われている [Higashinaka 14]. そのため、多様な話題（オープンドメイン）のユーザ発話への自然な応答生成が、従来の雑談対話システム研究の主流となっている。我々もこれまで、オープンドメインの雑談においてどんなユーザ発話に対しても何かしら応答できることを目指し、一問一答レベルで妥当な応答発話の生成や、それを適切に組み合わせた数分間の対話の実現に取り組んできた [Sugiyama 14, 杉山 17, Higashinaka 14].

しかしながら、オープンドメインな応答生成が、そのまま「対話を通して人を楽しませ満足させる」とい

う雑談対話システム本来の目的達成につながるわけではない。事実、我々の雑談対話システムと対話したユーザからは、局所的には話題がつながっているものの、大局的には対話がどこに向かっているのか、何を考えてシステムが対話しているかわからない、という評価を受けることが多かった。また、また国内外で利用されている雑談対話システムの用途は、タスク対話中の想定外発話への対処か、大喜利的に一問一答の反応を楽しむエンタテインメント [Higashinaka 18] がほとんどであり、オープンドメイン応答生成のみに注目が集まっている状態である。ユーザを楽しませることを目的とする対話システム研究も一部にあるが、漫才やクイズ、しりとりのように、純粋な対話とは異なる形でのエンタテインメントを利用する形態 [宮澤 12] が多く、対話そのものでユーザを楽しませ満足を与えるシステムの実現方法は未だ確立されていない。

本研究では、ユーザやシステムが興味を持つ話題について語り合うことで、対話そのものでユーザを楽しませ満足を与える雑談対話システムの実現を目指す。具体的には、ユーザ・システムの居住地や出身地、最近の旅行先について、名所を紹介し合ったりその良さを共感し合う雑談 (表 1) を実現する。また本システムを対話システムライブコンペティション [東中 18] へ提出し、クラウドワーカとの対話やその評価を分析する。

なお、本システムはユーザ・システムに関わりの深

*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: h.sugi@ieee.org

SYSTEM こんにちは！お名前を伺ってもいいですか？
 USER USER といます。
 SYSTEM USER さんとおっしゃるんですね。私はリコっています。よろしくお願ひします。USER さんは何県にお住まいなんですか？
 USER 埼玉県に住んでいます。
 SYSTEM ふむふむ。埼玉県ですか。埼玉いいですね。行ってみたいです。長瀨とか有名ですよ？
 USER 長瀨は近いので自転車で行くこともあります。
 SYSTEM いい桜があるのうらやましいなあ。私はお花見とか好きなんですけど、長瀨の桜ってどうですか？
 USER 荒川沿いの桜並木が見事で、春には桜のトンネルのような景色になります。
 SYSTEM 桜いいですねえ。ところで、私青森県に住んでるんですけど、桜といえば弘前城とかもお勧めです。USER さんは行かれたことはありますか？
 :
 SYSTEM あ、嵐山ですか。京都府ですね。紅葉いいですよええ。そういえば、こないだ三重県の番組見たんですけど、伊勢神宮とかお勧めですよ。行かれたことありますか？
 USER 残念ながらまだ行ったことがありません。日本で最も格式高い神社ですから、一度は行ってみたいです。
 SYSTEM まあそんなもんですよね。伊勢神宮もぼちぼち有名なところだとは思ひます。ですよええ。あ、そろそろ終わりですね。お話ししていただいてありがとうございました！
 USER 名所の話ができて楽しかったです。
 SYSTEM ではでは。またお会いできるのを楽しみにしています。

表 1: 対話例

い場所に話題を限定していることから、オープンドメインではなく、ドメイン特化型の雑談対話システムとなる。従来の雑談対話システム研究の方向性とは異なるものの、人同士の雑談も1つの対話内は比較的狭い話題に集中していることから、オープンドメインは雑談対話システム実現の必須条件ではないと考えている。

2 対話戦略

システムと有名な名所を紹介し合ったりその良さを共感し合う対話からユーザが楽しさや満足を感じるには、システムが実際に話題に興味を持って対話しているとユーザに感じられることが重要である。そのためには、少なくとも (A) システムが十分な対話能力を持っており、ユーザの発話を正しく理解しているとユーザが感じる必要がある。また、興味があるのであれば、(B) 話題となっている名所の印象・評価について共感し合う振る舞いや、(C) 関連する名所に話題が自然に遷移することが自然と考えられる。

(A) について、グライスの公準の協調の原理によれば、「会話の中で発言するときには、それがどの段階で行われるものであるかを踏まえ、また自分の携わっている言葉のやり取りに置いて受け入れられている目的あるいは方向性を踏まえた上で、的を射た発言を行うようにすべきである」とされている [Grice 75]。すなわち、文脈と適切に関連付けてユーザ発話を理解し、それを踏まえてシステム発話を表出することが求められる。

(B) について、目黒らは聞き役対話コーパスの分析を通して、話し役が発話に対して相槌を打ちつつ自己開示することが、話し役の満足度向上につながることを示している [Meguro 09]。すなわち、共感し合っているとユーザが感じるためには、システムは単純に相槌を打つのみでは不足であり、自己開示（欲求や予定、評

価など）を表出することが求められる。また共感し合うためには、そもそもその場所についての経験や印象が発話されている必要がある。これらより、対話の流れの最小構成として、話題とする場所の決定、その場所に対する印象発話、印象に対する相槌と自己開示による共感、の3ステップが必要であると考えられる。

(C) について、従来の雑談対話システムでは、話題語の word2vec 距離のような一般的な尺度に基づいて展開する話題を定める事が多い。例えば「上野」の関連語を調べると「浅草」や「目黒」などの、東京の地名が関連語として得られる。しかしながら、人同士のテキストチャットのログを観察していると、「上野」から「上野公園（上野にあり桜で有名）」を経て「吉野山（桜で有名）」へ遷移するように、様々な観点を切り替えながら非常にダイナミックに話題を展開していることがわかる。それを踏まえると、従来の一般的な尺度に基づいて遷移した話題の場合、東京の地名を列挙していく文脈においては解釈できるものの、それ以外の文脈では話題が遷移した理由がわからず、システムの意図を解釈できなくなってしまう可能性がある。そのため、人の話題遷移同様、特定の観点到に紐づけて話題を遷移させる仕組みを考える。

これらを踏まえ、本研究では以下の要素を備えた対話戦略が必要であると考え、これらを組み込んだシステムを実験的に試作する。

- (a) 文脈を踏まえたユーザ発話理解とシステム発話生成
- (b) 適切な共感を生むための対話の流れの制御
- (c) 特定の観点到に紐づけた話題展開

3 提案システム

本研究では、ユーザ・システムに関わりの深い都道府県や名所を話題とし、上記対話戦略で対話を進める

要素名	説明	例	候補値
話題話者	話題となっている情報をもたらした話者	ユーザ	ユーザ/システム
話題話者との関連	話題話者との関連の仕方	出身地	居住地/出身地/旅行先
都道府県	話題となっている都道府県	奈良県	47 都道府県
焦点アイテム	話題となっているアイテム (名所)	奈良公園	都道府県の名所
話題カテゴリ	話題となっている要素	桜	焦点アイテムごとのカテゴリ
ユーザモデル	ユーザ発話に含まれる情報を格納するモデル	-	-
システムモデル	システム自身の情報を格納するモデル	-	-

表 2: 基盤化状態. ユーザの出身地が奈良県で, 奈良公園の桜について対話している場合の値を例に示す.

システムを構築する. まず (b) の共感を生む対話の流れの制御について, これを実現するには, 少なくとも (B) の説明で示したの 3 ステップ分の発話を制御する必要がある. これを AIML のような発話対を単位とするルールで構成しようとする, 名所の数だけルールが必要になるため, 現実的ではない. また, 文脈に置かれたときにその応答対が正しい保証がないことや, 発話対をベースにつなげているため, 長いシナリオを記述しにくいことから, AIML 形式による実現は困難である. 一方, 統計的対話制御でこの制御を行おうとすると, この話題に特化した非常に大量のデータが必要になるが, この収集も容易ではない.

こうした課題に対し, 本研究では, 対話の流れと内容を分離し, 対話の流れに特化したシナリオを人手で記述する方法を採用する. この対話の流れと内容を分離して扱う方法は, タスク指向対話の制御では一般的に用いられる方法であるが, 雑談対話では状態の定義が困難という理由から, 用いられることは少なかった. しかしながら, これにより, 内容から独立して効率よくシナリオを記述することができ, シナリオの安定性と扱える話題の多様さを両立することが可能になる. 本研究では, 対話の流れを「発話意図」のフローとして表し, ユーザと共有された対話の内容を「基盤化状態」[奥村 15] として表す. また, 発話意図と基盤化状態のペアの履歴を文脈と定義する. 以下の各節で, それぞれの詳細について説明する. 発話意図フローの制御内容に関わるため, 先に基盤化状態について説明する.

3.1 基盤化状態

本研究では, 対話のある時点の内容 (話題) を表す基盤化状態を, 表 2 に示す要素の組み合わせで表現する. 例えば, ユーザの出身地が奈良県で, その流れで奈良公園の桜について対話している場合, ユーザの出身地について話題が展開されているため, 話題話者はユーザ, 話題話者との関連は出身地となる. また, 具体的な都道府県として, 奈良県が設定される. 加えて本研究では, 具体的な名所をアイテムという単位で管理する. アイテムの詳細は 3.1.1 節で述べるが, 名称や都道府県, どのような場所かを表す話題カテゴリ等が要素として含まれる. 上記の例で, 奈良公園の桜について対話している場合には, 焦点アイテムとして奈良

公園, 話題カテゴリとして桜が選択される. これらに加え, 名前, 居住地, 出身地, 旅行先を格納する, ユーザモデルとシステムモデルも, 基盤化状態に含まれる.

このように焦点アイテムと別に話題話者等を設定することで, 対話戦略要素 (a) に該当する, 焦点アイテムがどのような文脈で出現しているのかについて認識した上で, 適切に発話の細部を調整することが可能になる. 例えば, 上記表 2 の基盤化状態において, システムが「公園の桜がきれい」といった内容の発話する場合, 「桜がきれいな公園があるのってうらやましいです」のように, 対象もしくは対象に関連するユーザを羨むような発話が自然な発話の一例として考えられる. 一方, 話題話者がシステム自身であった場合, システム自身に属する話題のため, 対象や話題話者であるシステム自身を羨む発話は不自然なものとなる. この場合には, 「桜もきれいな公園ですし, おすすめですよ」のように, 対象を紹介する発話が自然な発話となる.

また, 都道府県や話題カテゴリが一致しているものから次の焦点アイテムを決定することで, 対話戦略要素 (c) の特定の観点に紐づけた話題展開が可能になる.

なお実際には, 対話の進行に従って徐々に基盤化状態の項目が埋まっていき, 話題が遷移したところでいずれかの状態が更新される. この状態更新は後述する発話意図によって行われるため, 状態更新の詳細は 3.2 節の発話意図フローの説明と合わせて行う.

3.1.1 アイテム

基盤化状態の中では, 個々の名所はアイテムと呼ばれる単位で管理される. アイテムには, 名称, 検索用名称, 所在都道府県, 所在エリア, 話題カテゴリ, 顕著性の 6 つの要素が含まれている. 本研究では Wikipedia から上記の情報を抽出し, アイテムを検索するためのアイテム DB にまとめる. 今回は, 日本の観光地一覧, 日本さくら名所 100 選, 日本の寺院一覧, 紅葉, 日本の特別名勝一覧, 日本の祭一覧, 日本の島の一覧, テーマパーク, 遊園地, 日本百名湯の各ページ, および, 日本水族館, 日本の動物園, 日本百名山のカテゴリページから, アイテム候補となるページを抽出する. アイテム候補の各ページを読み出し, 名称として表示ページタイトル (一意性に曖昧さが残るもの), 検索用名称として正式ページタイトル (一意に定まるもの), 所

発話意 図番号	話者	発話意図候補	遷移先発話意図番号	システム発話例
10000	s	greeting	10003	こんにちは！
10003	s	ask_name	10004	お名前を伺ってもいいですか？
10004	u	ans_name/say_no/ask_name/null	10011/10201/-1/10201	USER さんとおっしゃるんですね。/-/私はリコって います。 /-
10011	s	ans_name	10100	私はリコっています。
10100	s	greeting	20000	よろしくお願いします。
10201	s	ask_name	10202	名前くらい教えてくれても ..
10202	u	ans_name/say_no/null	10011/10204/10204	USER さんとおっしゃるんですね。 /-/-
10204	s	ask_name	10100	じゃあ名無しの権兵衛さんにしますね。
20000	-	change_focus	20010	-
20010	s	det_location/null	30100/20020	USER さんは何県にお住まいなんですか？ /-
20020	u	ans_location/say_no/det_item/null	30100/20010/30130/20010	ふむふむ。埼玉県ですか。埼玉いいですね。行って みたいです。 /-/-
30100	s	det_item/_ask_exp/null	30200/31100/30110	長瀬とか有名ですよ？ /USER さんは行かれたこ とはありますか？ /-
30110	s	ask_item/null	30120/20000	埼玉県で USER さんおすすめの観光地ってどこか ありますか？ /-
30120	u	det_item/say_no/null	30130/20000/20000	-/-/-
30130	u	ans_evl/null	20000/32000	-/-
30200	u	say_no/null	30110/30210	-/-
30210	u	det_item/null	31000/30220	-/-
30220	u	ans_exp/confirm/ans_evl/null	32000/-1/20000/31000	-/いい桜があるのうらやましいなあ。 /-/-
31000	s	ask_exp/ask_preference/null	31100/33000/32000	
31100	u	say_no/null	20000/31110	
31110	u	det_item/null	31000/31120	
31120	u	ans_exp/ans_evl/null	-1/20000/32000	
32000	s	say_preference/null	-1/32010	私はお花見とか好きなんですけど、 /-
32010	s	ask_evl/_say_evl/null	-1/20000/32100	長瀬の桜ってどうですか？ /-/-
32100	u	say_no/null	20000/32110	
32110	u	ans_evl/null	20000/32120	桜いいですよええ。 /-
32120	u	say_few/say_many/null	-1/-1/20000	

表 3: 発話意図フローとシステムの発話例。発話例は一部省略。

在都道府県・エリアとして所在地、話題カテゴリとしてカテゴリ項目の一部を抽出する。

これらの要素を利用し、システムはアイテム DB から検索条件に合致するものを取得し、表 2 の焦点アイテムとして決定する。検索条件に合致するアイテムが複数ある場合は、顕著性の高いものを優先して選択する。顕著性はページ内本文の長さを基に決定する。ただし、話題カテゴリに「特別名勝」や「平成百景」等を含んでいた場合、ユーザが興味を持ちやすいアイテムであると考え、顕著性を加点する。

3.2 発話意図

本研究では、発話意図の連なり（フロー）で対話を制御する。表 3 に、実際に用いている発話意図のフローの例を示す。本研究では、発話意図のフローを FST 書式で記述する。話者が s の行がシステム発話に対応し、u の行がユーザ発話に対応する。また、各発話意図候補は、右の遷移先発話意図番号と対応している。例えば、20010 では *det_location* が 30100、*null* が 20020 と対応する。ある行に遷移すると、その行に記述されている各発話意図候補に対応する関数が呼び出され、その関数に定義された目的を達成し True を返した場合には、関数内で定義された発話を出力するとともに、対応す

る遷移先発話意図番号へ遷移する。発話意図候補のうち、*_*で始まる関数は直接は呼ばれず、別の関数からその値が True で返されることを示す。なお、*null* は全ての関数が True を返さなかった場合に遷移する番号を定義するものである。また、遷移番号が-1 の場合、特定の遷移先を指定しないことを示す。

以下、各行について説明する。具体例として表 1 の対話例を利用する。発話意図番号 10000 番台は、お互いに名前を名乗り合うフローである。10000 でシステムが挨拶 (*greeting*) をし、そのまま 10003 の *ask_name* で名前を尋ね 10004 に遷移する。ユーザが名前を含めて発話したかどうかを *ans_name* で認識する。名前を認識できた場合には、*ans_name* 内で「USER さんとおっしゃるんですね。」と発話するとともに、基盤化状態内のユーザモデルの名前を設定し、10011 に遷移する。拒否した場合 (*say_no*) および名前が含まれない場合は「名前くらい教えてくれても ..」と発話し、10201 に遷移する。なお、名前が含まれるかどうかの認識には、NTT 内製の Richindexer¹を利用する。10011 に遷移した場合、システム発話の *ans_name* で「私はリコっていいです。」、後続する 10100 の *greeting* で「よろし

¹http://www.ntt.com.jp/svlab/activity/category_2/product2_07.html

くお願いします。」と発話し、20000 に遷移する。一方、名前を認識できず 10201 に遷移した場合は、もう一度名前を尋ね、それでも認識できない場合は「じゃあ名無しの権兵衛さんにしますね」と発話しつつユーザ名を「名無しの権兵衛」に設定し、10100 に遷移する。

発話意図番号 20000 番台は、話題とする都道府県を決定するフローである。20000 の *change_focus* は特殊関数で、それまでの基盤化状態のどの要素を変更するかを決定する関数である。どの要素が変更されるかは繰り返し回数によって決まり、新たな話題への遷移を促す。次いで 20010 では、システムが都道府県を定める発話意図 *det_location* が呼び出され、基盤化状態に基づいて発話が決定される。例えば表 1 の 3 行目のようにユーザの居住地を尋ねる場合には、「〇〇さんは何県にお住まいなんですか?」と発話が生成されるが、ここでは都道府県は決定されないため、*null* の 20020 に遷移する。一方、10 行目のように基盤化状態がシステムの居住地を話題としている場合には、「私青森県に住んでるんですけど、」と発話し、30100 に遷移する。20020 に遷移した場合、ユーザ発話に都道府県や市区町村が含まれている場合には *ans.location* が True を返し、30100 に遷移する。話題提供を拒否した場合は *say_no* が True を返すため 20010 に遷移し、直接名所の名前を発話した場合 (*_det.item*) は 30130 に遷移する。

発話意図番号 30000 番台は、話題とするアイテムを決定し、(b) に示した対話の流れに従って共感を出すフローである。30100 に遷移した場合、*det.item* で焦点アイテムを定め、「長瀬とか有名ですよ。」のように発話し 30200 に遷移する。適切な焦点アイテムが見つからない場合は、30110 に遷移し、「おすすめの観光地ってどこありますか?」のようにユーザに質問し 30120 に遷移する。なお、話題話者がシステムの場合は、「桜といえば弘前城とかもおすすめです。USERさんは行かれたことはありますか?」のように、経験を尋ねる発話まで行い、*_ask.exp* が True だとして返し、31100 に遷移する。

30100 の「長瀬とか有名ですよ。」のような確認発話の後、30200 に遷移し、ユーザが否定せず、別なアイテムを発話しなかった場合、30220 に遷移する。30220 では、ユーザが焦点アイテムへ行ったことがあるか (*ans.exp*)、単純な確認か (*confirm*)、評価まで発話するか (*ans.evl*) をそれぞれ認識する。このとき、*confirm* が True であれば、「いい桜があるのうらやましいなあ。」のように相槌を打つ。「長瀬は近いので自転車で行くこともあります。」は対話行為が自己開示。経験もしくは事実を表しているため、*ans.exp* が True となり 32000 へ遷移する。対話行為の認識も、上述の Richindexer を用いる。32000 では、*say-preference* で話題カテゴリを桜と定めつつ「私はお花見とか好きなんですけど」と発話し、32010 の *ask.evl* で「長瀬の桜っ

てどうですか?」と続けて発話する。それに対し、ユーザが「..桜並木が見事で..」のように評価を発話したため、32110 の *ans.evl* が True となり、「桜いいですよええ」と発話しつつ、20000 に戻る。

このようにして、発話意図フローと基盤化状態を組み合わせ、自然に共感を生む対話を実現している。

4 評価

4.1 評価結果・コメント

対話システムライブコンペの予選において、30 名のクラウドワーカーと対話し、対話ログと各ログの評価値およびアンケートコメントを得た。平均評価値は 2.10 (1 が最高、5 が最低) で、全 11 システム中 2 位の成績であった。なお 1 位との差は、0.13 と僅差であった。

コメントの内容をまとめると、話しやすい・面白い 8、博学 2、終わりの挨拶が良い 4、認識性能不足 2、個人情報入力不可 2 という内容であった (重複あり)。全体として高評価で自然な対話と評価されているが、未だ認識性能不足な部分があることが示された。

4.2 失敗例分析

本節では、得られたログに含まれる対話の失敗例について分析する。

アイテム名の誤認識

ユーザ発話に含まれるアイテムの名称を認識する際、ユーザは名称を省略して発話することが多い。そのため、ユーザ発話の一部がデータベース中のアイテム名称の一部にマッチしていた場合に、そのアイテムを焦点アイテムとする処理を *det.item* に入れていた。しかしながら、想定に反し、「秩父夜祭りでは冬には珍しい…」という発話内の「冬」のみとマッチさせて、別の県の「高松冬のまつり」に紐づけてしまうなど、アイテム検索時のエラーが発生していた。また、伊勢神宮の外宮のように、アイテムが別のアイテムを内包するような場合に、伊勢神宮と外宮を全く別の名所と認識してしまい、経験や感想を繰り返し尋ねるなど、うまく処理できないことがあった。加えて、「リコさん」とユーザがシステムの名前を含めて話しかけたときに、「リコさん」を地名と認識してしまったケースが 2 対話見られた。

こうした誤認識は全体の半数の 15 対話で発生していたものの、この誤認識自体による評価の低下は見られなかった。このようなシステムらしい誤認識に対しては、人は寛容に評価する可能性がある。

システムへの質問に対する応答

システムに対して経験や欲求を問う質問をしたものの、システムがそれらに適切に応答できないケースが 7 対話存在した。本システムでも、質問に応答するた

めのフローを用意しているものの、調整不足で質問する発話として認識されなかったものと考えられる。

分析したところ、このタイプのエラーについては、評価の低下は見られなかった。これは、対話が基本的にシステム主導で進むことで、エラーがあってもシステムが流して次の話題に移ってしまうため、評価に影響しなかったことが理由の一つとして考えられる。また、そもそもシステムに対してそうした質問をするワカはある程度対話に没入しており、基準となる評価が高かった可能性もある。

個人情報の非開示

提案システムでは、ユーザが名前や居住地の都道府県を入力することを前提としている。しかしながら、クラウドワーカへのインストラクションに、「個人情報を入力しないでください」という指示が含まれていたため、名前を開示しないワカや、居住地を開示しない、もしくは都道府県名で回答しないワカが存在した。また、ほぼ全員がハンドルネームで回答していたため、名前と認識できないものも多かった。個人情報の非開示による破綻対話数について、表4に示す。

	居住地非開示	都道府県名なし	居住地エラーなし
名前非開示	0	0	1
名前誤認識	1	2	5
名前エラーなし	1	4	16

表4: 個人情報非開示によるエラーの個数分布

ここでは、名前については言い直す等で1ターンで修復できたエラーはエラーなしに分類している。表4より、名前及び居住地のいずれにおいてもエラーのないワカは30人中16人にどまり、およそ半数が対話開始時点でエラーが発生していることがわかる。

名前・居住地のいずれかでエラーがあった対話を除くと、平均評価値が1.93と、予選1位のシステムと同等以上まで改善された。またアンケートコメントにおいても、「出身地などの個人情報をを問われてしまったのでなかなか答えることができませんでしたが、もし個人で会話していた場合にそれらを入力することができれば、いろいろな話ができて面白そうだと思います」や「出身地や住まいなど、個人情報を何度も聞かれて困りました」というコメントがあったため、これらの対応を改善することで、評価を向上させることができると考えられる。

5 おわりに

本研究では、ユーザと認識基盤を共有しながら、文脈に沿った発話理解・生成を行う雑談対話システムを提案した。ユーザやシステムにゆかりのある場所について語り合うことで、対話そのものでユーザを楽しませ

満足を与える雑談対話システムとして試作し、対話システムライブコンペティションへ提出した。ライブコンペティションではクラウドワーカによる対話評価が行われ、評価値は全11チーム中2位であり、コメントからも、本システムがある程度自然な対話を実現できていることが示された。合わせて、得られた対話ログを分析し、アイテム名の誤認識、システムへの質問に対する誤応答、および個人情報の非開示の3タイプのエラーが起きていること、特に個人情報の非開示が評価値を低下させていることを示した。評価値の低下を防ぐには、こうした対話の基礎となる部分でのエラーを回避・抑制することが重要であると考えられる。

今後はこれらの課題を解決するとともに、本研究で実現した各要素が評価にどのように寄与しているかについて分析を進め、より安定して満足を与えるシステムの実現を目指す。

参考文献

- [Grice 75] Grice, H. P.: Logic and Conversation, in *Syntax and semantics. 3: Speech acts*, pp. 41–58 (1975)
- [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)
- [Higashinaka 18] Higashinaka, R., Mizukami, M., Kawabata, H., Yamaguchi, E., Adachi, N., and Tomita, J.: Role play-based question-answering by real users for building chatbots with consistent personalities, in *Proceedings of the annual conference of the joint ACL/ISCA Special Interest Group on Discourse and Dialogue*, pp. 264–272 (2018)
- [Meguro 09] Meguro, T., Higashinaka, R., Dohsaka, K., Minami, Y., and Isozaki, H.: Analysis of listening-oriented dialogue for building listening agents, *Proceedings of the SIGDIAL 2009 Conference: The 10th Annual Meeting of the Special Interest Group on Discourse and Dialogue*, No. September, pp. 124–127 (2009)
- [Sugiyama 14] Sugiyama, H., Meguro, T., Higashinaka, R., and Minami, Y.: Open-domain Utterance Generation using Phrase Pairs based on Dependency Relations, *Proceedings of the 2014 IEEE Workshop on Spoken Language Technology*, pp. 60–65 (2014)
- [Vinyals 15] Vinyals, O. and Le, Q.: A Neural Conversational Model, in *ICML Deep Learning Workshop* (2015)
- [奥村 15] 奥村学, 中野幹生, 駒谷和範, 船越孝太郎, 中野有紀子: 対話システム (自然言語処理シリーズ), コロナ社 (2015)
- [宮澤 12] 宮澤幸希, 常世徹, 榊井祐介, 松尾智信, 菊池英明: 音声対話システムにおける継続欲求の高いインタラクションの要因, 電子情報通信学会論文誌 A (人とエージェントのインタラクション論文特集号), Vol. J95-A, No. 1, pp. 27–36 (2012)
- [杉山 17] 杉山弘晃, 目黒豊美, 吉川雄一郎, 大和淳司: 複数ロボット間連携による対話破綻回避効果の分析, 人工知能学会全国大会, pp. 1B2-OS-25b-2 (2017)
- [東中 18] 東中竜一郎, 船越孝太郎, 稲葉通将, 角森唯子, 高橋哲朗, 赤間怜奈: 対話システムライブコンペティション, 人工知能学会言語・音声理解と対話処理研究会 第84回 (第9回対話システムシンポジウム) (2018)