

雑談と課題遂行対話におけるやりとりの比較

徳久良子 寺嶋立太

(株) 豊田中央研究所

{tokuhisa, ryuta}@mosk.tytlabs.co.jp

1 背景と目的

航空機予約などの課題遂行対話システムでは、効率的にタスクを達成するための対話戦略が求められた [4, 5, 8]。一方、家庭内対話ロボットのような非課題遂行対話 (便宜的に雑談と表現する) システムでは、対話の効率性よりもむしろ、ユーザを飽きさせないように盛り上げながら対話を続けることが求められる。我々はこれまでに、雑談における盛り上がりと発話との関連を分析し、主観的な内容を述べる発話や、他話者の発話を先読みして補完する発話が、対話の盛り上がりとの関連が深いことを明らかにした [12]。本稿では、雑談において、どのようなやりとりが対話を継続するのに有効かを明らかにする。そのために、まず、課題遂行対話と雑談におけるやりとりを比較し、雑談に特徴的なやりとりを明らかにする。次に、それらのやりとりを分析することにより、対話を継続するのに有効なやりとりについて考察する。

2 タグつきコーパスの作成

2.1 コーパス収集

課題遂行対話と雑談におけるやりとりを比較するため、以下の2種類のコーパスを収集した。

1) 情報検索対話コーパス

オペレータ (20代女性) と、被験者 (20~60代男女、計10名) の2者が対面して対話する。対話収録に先立ち被験者には「好みの居酒屋を1軒検索する」というタスクを与えた。被験者がオペレータに店の希望を伝えたり、オペレータが該当する店舗の情報を提示しながら対話が進行し、被験者の希望に合う店が1軒に絞られた時点で対話を終了する。

2) 雑談コーパス

オペレータ (30代女性) と、被験者 (20代と60代男女、計4名) の2者が対面で雑談する¹。雑談収録に先立ち、被験者は15枚の話題カード (e.g. 旅行, スポーツ) から3枚の話題カードを選択し自由に対話する²。各被験者に対して15~20分の雑談が収録された時点で対話を終了する [12]。

¹「オペレータ」と「被験者」という呼称は便宜的なもので、対話の進行上、両者の役割に違いはない。

²話題カードはあくまで雑談開始のトリガとして用い、対話進行中に話題がそれとも良いものとした。

やりとりの特徴について、より明確な分析結果を得るために、本稿では、被験者が大局的なイニシアチブを持つ部分のみを分析対象とする。具体的には、情報検索対話では被験者がオペレータに店の希望を伝える部分のみを採用する (図1に例を示す)。また、雑談では、被験者からオペレータに何らかの情報を伝達する部分のみを採用する。例えば、図2の対話例は、被験者が『父親が不在の時は母親が夕食を作らない』という情報をオペレータに伝える対話である。

2.2 タグの定義とタグ付与方法

対話を継続するのに有効なやりとりを明らかにするため、対話コーパスに対して、発話のやりとりと談話の境界を注釈づけする³。

2.2.1 やりとりタグ

対話におけるやりとり (発話交換) は、働きかけ、応答、了解によって構成される [9, 11]。雑談に特徴的なやりとりを明確にとらえるため、我々は、働きかけおよび応答を以下のように細分化した。

1) 働きかけの細分化

応答に対して強制力を持つかどうかという観点から、働きかけを質問 (Que)、準質問 (SemiQ)、情報伝達 (Inf) の3種類に分類した。質問は、話し手が明示的に問いかけを行うことで聞き手に応答を強く求める発話で、準質問は、話し手の非明示的な問いかけに対して聞き手が応答したことで結果的に問いかけの機能を持った発話を指す。さらに、情報伝達は、問いかけ以外の働きかけ発話を指す。

2) 応答の細分化

まず、問いかけ (質問および準質問) に対する応答を分類する。協調的な回答をする質問応答システムの構築に向けて、質問応答タスクにおける応答を分類した研究が複数ある [1, 2, 10]。これらを参考にして、我々は、問いかけに対する応答を直接応答 (Direct Response; DR) と間接応答 (Indirect Response; IR) とに分類した。直接応答とは質問に対する直接的な応答であり、間接応答とは関連情報や回答理由を提示する応答を指す。

次に、情報伝達に対する応答を分類する。Rieserらは、働きかけに対する問い返し (Clarification requests;

³注釈づけには MMAX2 を用いた [6]。http://www.eml-research.de/english/research/nlp/download/mmax.php

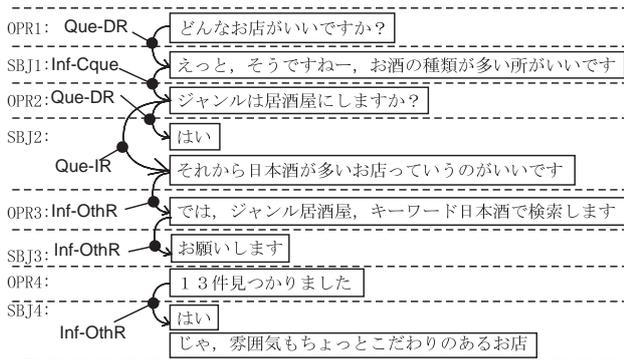


図 1: 情報検索対話コーパスの例

CRs) を表層情報と機能情報を用いて注釈づける体系を提案した [7]. 機能情報の注釈づけでは, CRs が発話される要因が付与される. 下記は, 話者 A の発話内の名詞句に曖昧性があり話者 B が問い返しをした例である.

話者 A: I would like to book a flight on Monday.
話者 B: Which Monday?

彼女らの分類では, CRs が発話される要因は, 単語の意味が理解できない (*lex*), 名詞句に曖昧性がある (*np-ref*) など 12 種類に分けられる. しかし, 我々が, 雑談コーパスに表れる問い返しを分析したところ, 先行発話が理解できずに問い返しをした事例より, 先行発話は理解できているにも関わらずある種の対話的戦略に基づき問い返しをした事例が多く見られた. 以下に例を示す.

話者 1: フライパンとご飯と卵で何か作れるでしょって
話者 2: え, 材料的にはご飯と卵ってこと?
話者 1: うん, あと冷蔵庫ひっくり返すとハムやらにんじんが出てきて, 一人寂しくチャーハン作る

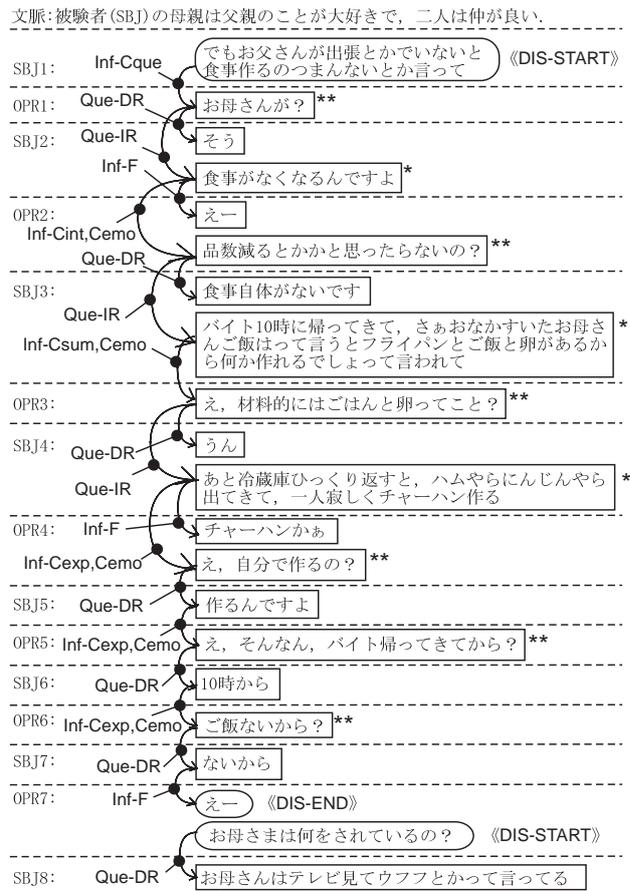
上記では, 話者 2 は話者 1 の発話内容を理解し, 調理の材料はご飯と卵であることを確信度高く推論した上で, その推論結果をあらためて問い返している. この類の問い返し (2 行目) は, 先行発話 (1 行目) に対する応答であると同時に, 次発話 (3 行目) に対する働きかけの機能を持つ⁴. このような応答/働きかけ発話は, 対話を継続する上で重要な役割を果たすと予想される. そこで我々は, 雑談コーパスから 75 事例の問い返し発話を抽出し, それらが発話される要因について予備的な調査を行った⁵. その結果, 表 1 の 7 種類の発話要因が観察された. 表 2 は予備調査における出現数を示す.

以上の方法で定義した 14 種類のやりとりタグ (表 3) を, 2.1 節のコーパスに対して作業員 1 名で付与した. 図 1 と図 2 にやりとりタグつきコーパスの例を, 表 4 にコーパスの規模を示す. 図 1 および図 2 の点線はターンの境界を, 四角および丸四角は発話単位⁶を, 発話単

⁴我々の「働きかけ/応答」の定義は, MRDA (Meeting Recorder Dialogue Act) の定義に従ったものであるが, 会話分析や談話行為タグの定義より概念が広い [3, 9]. 応用に向けた優位性から, 我々は MRDA の「働きかけ/応答」の定義を採用した.

⁵ひとつの事例に対して, 問い返される要因が複数考えられる場合には, 複数の問い返し要因を付与した.

⁶発話単位は, スラッシュ単位や DA segment と呼ばれる [12].



図中の*は, 間接応答を, **は問い返しを表す.

図 2: 雑談コーパスの例

位間の矢印はやりとりを表す.

図 2 を用いて, やりとりタグ付与方法を説明する. タグづけ作業者は, まず, 対話の音声を聞きながら働きかけと応答の発話対を抽出する. 次に, 働きかけと応答のそれぞれについてやりとりタグを付与する. この際, ひとつの働きかけ発話が複数の応答を持つ場合は該当する全ての発話対にやりとりを認める. 例えば, 図 2 の「食事がなくなるんですよ」の応答は「えー」と「品数減るとかかと思っただらしないの?」である. また, ある発話に対して該当するやりとりタグが複数ある場合はすべてのやりとりタグを付与する. 例えば, 「品数減るとかかと思っただらしないの?」には, 驚きを表すための問いかけ (Cemo) と, 内容に興味を示すための問いかけ (Cint) が付与される.

2.2.2 談話セグメントタグ

雑談コーパスに対して, 話題の境界を示す談話セグメントを付与する. 談話セグメント付与作業は, やりとりタグ付与とは別の作業員 1 名が対話の音声を聞きながら行った. その結果, 686 発話単位を含む雑談コーパスが, 70 セグメントに分割された. 図 2 に談話セグメントタグつきコーパスの例を示す. 図中《DIS-START》は談話セグメントの先頭を, 《DIS-END》は談話セグメ

表 1: 雑談における問い返し発話の分類と事例

タグ名称	略記	定義	対話例
問い返し [要約]	Csum	働きかけ発話の内容をまとめる 応答	話者1: フライパンとご飯と卵で何か作れるでしょって言われて 話者2: え、材料的にはご飯と卵ってこと?
問い返し [展開]	Cexp	働きかけ発話の内容を広げるた めの問いかけ	話者1: 夏とかいつもキャンプ行くの 話者2: 嫌だって言っても行かされた方?
問い返し [評価]	Ceva	働きかけ発話の内容の評価と同 意を示す応答	話者1: そんな感じで訳が分からない両親に育てられちゃって 話者2: でも面白いっていうか楽しいんだよね?
問い返し [興味の表明]	Cint	働きかけ発話の内容に興味を示 す応答	話者1: 二ヶ月くらい北海道行ったり大阪行ったりとか 話者2: え、そんなに長く旅行してるの?
問い返し [フォロー]	Cfol	働きかけ発話の内容を補い助け る応答	話者1: 猫って勝手においでおいでって言っても全然来ないんで 話者2: まあでもその方がこっちも楽って感じですよ?
問い返し [感情の表明]	Cemo	働きかけ発話の内容に驚きや喜 びなどの感情を表す応答	話者1: キャンプ場が見つからないと車の中で寝たりして 話者2: え、本当に?
問い返し [質問]	Cque	働きかけ発話の内容が理解でき なかったことによる問いかけ	話者1: 最近はりフレクソロジーに凝ってて 話者2: リフレク、何だっ?

表 2: 雑談における問い返し発話の分類と出現数

要約	展開	評価	興味	フォロー	感情	質問
16	27	12	8	3	25	2

表 4: やりとりタグつきコーパスの規模

コーパス名	発話単位数	やりとり数
情報検索対話	194	115
雑談	686	501

表 3: やりとりタグの一覧

働きかけ	質問 (Que), 準質問 (SemiQ), 情報伝達 (Inf)
応答	直接応答 (DR), 間接応答 (IR), 問い返し・要約 (Csum), 問い返し・展開 (Cexp), 問い返し・質問 (Cque), 問い返し・評価 (Ceva), 問い返し・興味の表明 (Cint), 問い返し・フォロー (Cfol), 問い返し・感情の表明 (Cemo), その他の応答 (OthR)
了解	了解 (F)

ントの末尾を示す。

3 タグつきコーパスの分析と考察

本節では、雑談に特徴的なやりとりを明らかにし、対話を継続するのに有効なやりとりについて議論する。

3.1 情報検索対話と雑談とのやりとりの比較

図 3 に、情報検索対話コーパスと雑談コーパスにおける働きかけ発話の内訳を示す。グラフ上の数字はタグの出現数を、縦軸は出現割合を示す。図 3 が示す通り、雑談では情報伝達対話に比べて質問の出現割合が高い。一方、情報検索対話では非明示的な質問である準質問の割合が雑談より高い。このことから、情報検索対話のように話者同士があらかじめタスクを共有している対話では、明示的な質問がなくても対話が進行するが、雑談では、話者同士が共有している情報が少ないため、オペレータ (話の聞き手) から被験者 (話の語り手) に対して明示的な質問が多く発話されることが示唆される。

図 4 に応答の内訳を示す。図 4 が示す通り、情報検索対話では、直接応答に比べて間接応答の出現割合が低い。一方、雑談における被験者発話には、直接応答と同様に間接応答が高い頻度で出現している。図 5 に、ひとつのターンにおける直接応答と間接応答の共起割合を示す⁷。図 5 が示す通り、情報検索対話では 87.5% が直接応答のみであるのに対し、雑談では 61.5% が間

⁷ 図 5 中の「直接応答のみ」はひとつのターンに直接応答だけが出現した割合を、「間接応答のみ」はひとつのターンに間接応答だけが出現した割合を、「直接応答および間接応答」は直接応答および間接応答が出現した割合を示す。

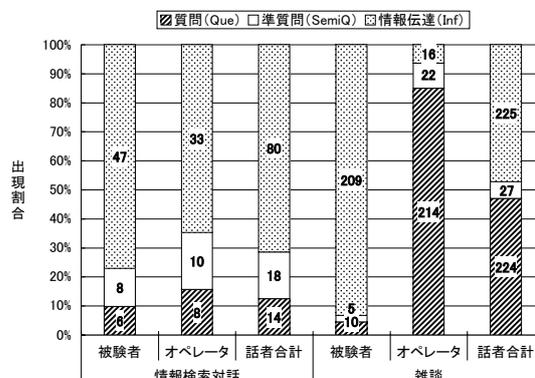


図 3: 情報検索対話と雑談における働きかけの比較

接応答を伴っている。さらに、雑談における間接応答の事例を分析したところ、間接応答が他者の発話を誘発している事例が多数観察された。例えば、図 2 の「食事がなくなるんですよ」は「品数減るとかかと思っただけじゃないの?」を、「バイト 10 時に...って言われて」は「え、材料的にはご飯と卵ってこと?」を誘発している。間接応答により質問された内容以外の付加的な情報を提示することで、次話者が発話を生成する際の材料が増え、結果的に発話連鎖構築を促進している。副次的な効果ではあるが、間接応答は対話を継続するのに有効であると考えられる。

また、図 4 が示す通り、雑談におけるオペレータ発話のほとんどは、先行発話に対する問い返しであった。問い返しの内訳を図 6 に示す。図 6 の通り、雑談における問い返しは、先行発話の内容が理解できないことによる問い返し (Cque) よりも、先行発話の内容を広げるための問い返し (Cexp) や、先行発話に対する驚きなどを表すための問い返し (Cemo)、先行発話をまとめるための問い返し (Csum) が多い。この類の問い返しは、明示的に他者に応答を求め、発話連鎖を構築する。したがって、対話を継続するのに有効であると考えられる。

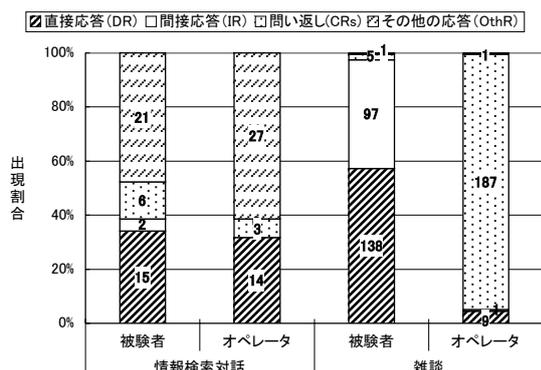


図 4: 情報検索対話と雑談における応答の比較

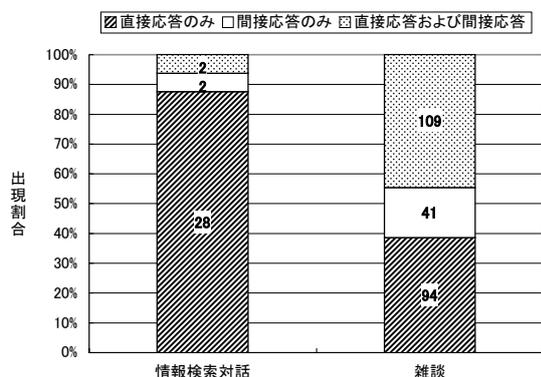


図 5: 直接応答と間接応答の共起 (オペレータと被験者合計)

3.2 談話境界とやりとりとの関係

談話内のやりとりタグの位置関係を調べることでより、話題の展開に有効なやりとりを明らかにする。図 7 に、談話の位置ごとのやりとりタグの出現割合を示す。

まず、談話開始時にはオペレータ発話では質問 (Que) と問い返し [展開] (Cexp) が多く出現し、被験者発話では情報伝達 (Inf) の出現が多かった。談話の開始では新たな話題に関する質問や情報提示が話題を展開するのに有効に機能していることが分かる。

また、談話終了時にはオペレータ発話では了解 (F)、直接応答 (DR)、問い返し [感情の表明] (Cemo) が、被験者発話では、直接応答 (DR) の出現が多かった。このように談話の終了時には対話を収束させる機能を持つ発話が多く見られる。

さらに、オペレータ発話の談話中間では多様なやりとりタグが出現していることから、談話開始時と終了時のタグの出現の偏りはそれぞれの談話位置におけるやりとりの特徴を表していると言える。

4 まとめと今後の課題

本稿では、情報検索対話と雑談におけるやりとりを比較し、質問に対して情報を付加して応答する間接応答や先行発話に対する問い返しが対話の継続に有効であることを明らかにした。今後は、今回の分析結果を対話システム構築に応用する。

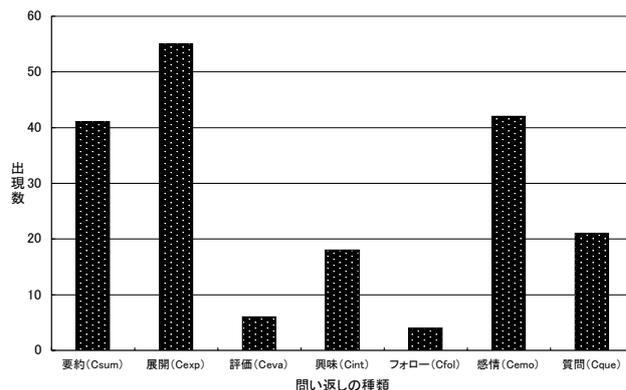


図 6: 雑談における問い返しの内訳

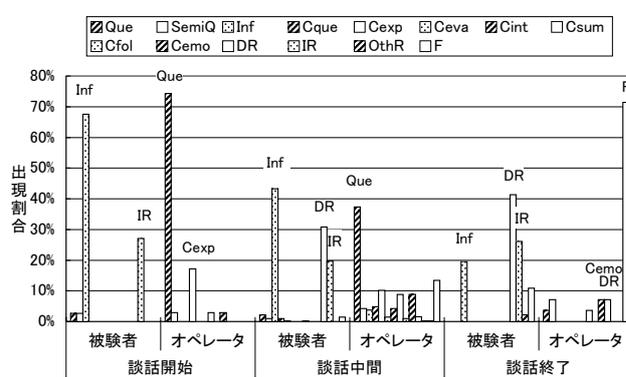


図 7: 雑談における談話ごとのやりとりタグの出現割合

参考文献

- [1] Farah Benamara, Véronique Moriceau, and Patrick Saint-Dizier. COOPML: Towards Annotating Cooperative Discourse. In *Proceedings of the ACL Workshop on Discourse Annotation*, 2004.
- [2] Brant A. Cheikes and Bonnie L. Webber. Elements of a Computational Model of Cooperative Response Generation. In *Proceedings of the ACL Workshop on Speech and Natural Language*, 1989.
- [3] Rajdip Dhillon, Sonali Bhagat, Hannah Carvey, and Elizabeth Shriberg. Meeting Recorder Project: Dialog Act Labeling Guide. *ICSI Technical Report*, No. TR-04-002, 2004.
- [4] Kazunori Komatani, Tatsuya Kawahara, Ryosuke Ito, and Hiroshi Okuno. Efficient Dialogue Strategy to Find Users' Intended Items from Information Query Results. In *Proceedings of the COLING*, 2002.
- [5] Diane Litman, Satinder Singh, Michael Kearns, and Marilyn Walker. NJFun: A Reinforcement Learning Spoken Dialogue System. In *Proceedings of the ANLP/NAACL*, 2000.
- [6] Christoph Muller and Michael Strube. Multi-Level Annotation in MMAX. In *Proceedings of the 4th SIGdial Workshop on Discourse and Dialogue*, 2003.
- [7] Verena Rieser and Johanna Moore. Implications for Generating Clarification Requests in Task-Oriented Dialogues. In *Proceedings of the ACL*, 2005.
- [8] Konrad Scheffler and Steve Young. Automatic Learning of Dialogue Strategy using Dialogue Simulation and Reinforcement Learning. In *Proceedings of HLT*, 2002.
- [9] 荒木雅弘, 伊藤敏彦, 熊谷智子, 石崎雅人. 発話単位タグ標準化案の作成. *人工知能学会誌*, Vol. 14, No. 2, 1999.
- [10] 山田耕一, 溝口理一郎, 原田直樹. 質問応答システムにおけるユーザ発話モデルと協調的応答の生成. *情報処理学会論文誌*, Vol. 35, No. 11, 1994.
- [11] 石崎雅人, 伝康晴. 談話と対話. 東京大学出版会, 2001.
- [12] 徳久良子, 寺島立太. 雑談における発話のやりとりと盛り上がりとの関連. *人工知能学会誌*, Vol. 21, No. 2, 2006.