

# 発話候補文により話題遷移をアシストするチャットシステムの提案

澁谷 陸<sup>†</sup> 井上 南<sup>‡</sup> 前川 知行<sup>‡</sup> 今井 倫太<sup>†</sup>

慶應義塾大学 理工学部<sup>†</sup> 慶應義塾大学 大学院開放環境科学専攻<sup>‡</sup>

## 1. 序論

本論文の目的は、人同士のコミュニケーションに人工知能が介入することで、会話をより活性化させることである。近年、SNS やチャットアプリの普及により人と人の会話がチャット上で行われる機会が増加した。オンラインチャットでは、ユーザに対してシステムがアシストを容易に行うことができるという利点がある。そこで、人工知能を用いてチャット支援を行うシステムが開発されてきた。

既存研究では、ユーザが受信したメッセージの内容に基づいて、AI が生成した複数の返信の中から 1 つを選択できるシステムがある[1]。また、会話に人工知能を介入させることで生じる影響を調査する研究もある[2]。しかし、人と人の会話において話題遷移を支援する研究は、我々の調べる限りでは存在しなかった。話題を遷移するのに適切な応答とタイミングをシステムが提示することで、ユーザが話題に困ったときの会話の継続を支援できる可能性がある。

本論文は、人同士のテキストチャットにおいて特定のドメインへ遷移できる応答（話題遷移文）を適切なタイミングでユーザに提示することで会話中の自然な話題遷移を支援するシステム TopicShifter を提案する。

## 2. TopicShifter の全体構成

TopicShifter は、先行研究[3]の shifter と selector モデルを使用し設計した。ドメインの偏りをもたせた対話コーパスにおいて言語モデリングで学習させた応答生成モデル shifter と、次のタイムステップでの各ドメインに遷移できる確率を計算するモデル selector を使用し、オープンドメインな対話から目標ドメインへ自然に遷移できる応答を適切なタイミングで提案する。これにより、ユーザは適切なタイミングで目標ドメインに会話を遷移させることができる。

Chat System that Assists Topic Transition by Suggesting Topic Shifting Sentences

<sup>†</sup> Riku Shibuya, Michita Imai

Faculty of Science and Technology, Keio University

<sup>‡</sup> Minami Inoue, Tomoyuki Maekawa

Graduate School of Science Technology, Keio University



図1 TopicShifter のインターフェース

システムのユーザと対話相手のチャット内容は TopicShifter に記録される。対話相手からメッセージを受信すると、そのメッセージを含むこれまでの対話文脈から、次の発話が属するドメインの確信度が計算される。ある目標ドメインの確信度が最も高い場合、そのドメインの shifter により応答が複数生成される。それらの応答をユーザに提示し、最終的に応答を使用するかはユーザが判断する（図1）。雑談ドメインの確信度が最も高い場合、TopicShifter は話題遷移に適切なタイミングではないと判断し、応答を提示しない。

## 3. ケーススタディ

TopicShifter の提示する話題遷移文の話題遷移能力と自然さを調査するための実験を行った。

### 3.1 shifter ドメイン

本実験では、先行研究[3]にて作成されたビデオゲーム・ミュージシャン・テレビ番組の3種類のドメインの shifter を使用した。shifter を学習するための対話コーパスは Twitter から収集した。ドメインのアノテーションは Twitter API v2 のアノテーションを使用した。

### 3.2 実験手順

実験は毎セット、二人の参加者、話題遷移者と会話参加者により行った。二人は対面しない状態で実験を行った。話題遷移者はトークーマとして、ビデオゲーム・ミュージシャン・テレビ番組（これを目標ドメインとする）につい

て話したいが、雑談からそれらのテーマのどれか1つに会話を遷移させるのに困っているという設定で TopicShifter を使用し、チャットを行なってもらった。この際、話題遷移者には表示された話題遷移文が会話の流れに反していないと感じた場合、必ず話題遷移文を使用するよう指示した。会話参加者には TopicShifter を使用せず、また話題遷移者が TopicShifter を使用していることを知らせずにチャットを行ってもらった。チャットは会話参加者から開始し、二人は1文ずつ交互にチャットを送り合い、これを1ターンとした。実験は会話が10ターン行われたら終了とした。

### 3.3 評価方法

話題遷移能力を調べるためにドメインへの遷移率を調査した。会話が特定ドメインに遷移したかは、実際の会話履歴を見て、ドメインの固有名詞の出現の有無により判定した。

加えて、話題遷移文の自然さを調査した。会話参加者には実験終了後にアンケートに回答してもらった。話題遷移者の全ての応答に対し、10段階で応答の自然さを評価してもらった。

### 3.4 実験結果の予想

我々は、話題遷移者が TopicShifter を使用することで会話が目標ドメインに遷移すると予想した。また、TopicShifter の話題遷移文は話題遷移時以外の応答と同程度に自然であると予想した。

## 4. 実験結果

実験結果を表1に示す。4回実験を行った結果、全ての回で会話を目標ドメインへ遷移することに成功した。ケース1, 2, 4では話題遷移文は、話題遷移時以外の応答と比較して同程度の自然さがあると評価された。一方、ケース3の話題遷移文は自然さが著しく低い評価を得た。

## 5. 考察

実験結果を元に、TopicShifter の出す話題遷移文の自然さ、ドメイン遷移後の対話継続性能について考察を行った。

### 5.1 話題遷移文の自然さ

ケース3では話題遷移文の自然さが低く評価された。対話履歴を表2に示す。対話履歴を見ると、ターン3までは、会話参加者は生活習慣についての会話を継続しようと試みているが、話題遷移者が話題遷移文を使用した結果、話題は生活習慣からテレビ番組に遷移した。

目標ドメインへの遷移には成功したが、応答の

表1 ケーススタディの結果

ケース	遷移ドメイン	遷移までのターン数	話題遷移文の自然さ
case 1	テレビ番組	4	10
case 2	テレビ番組	2	10
case 3	テレビ番組	3	3
case 4	ビデオゲーム	1	9

表2 ケース3の対話履歴

ターン数	対話履歴	話題遷移文の自然さ
	会話参加者: 元気ですか?	
Turn 1	話題遷移者: 元気です! 元気ですか? 会話参加者: 年末年始で若干昼夜逆転しかけてますが元気でます!	10
Turn 2	話題遷移者: 昼夜逆転はしようがない! 最近は昼に起きてます 会話参加者: 午前中ってなかなか巡り合わないですね	10
Turn 3	話題遷移者: 年末の紅白の時間帯には起きてるんですけどね!	3

自然さは低く評価されてしまった。会話参加者は低評価の理由を話題遷移が強引であると感じたためとコメントした。各ドメインへの遷移のしやすさを決めている閾値を調整すれば、このような強引な話題遷移文を回避できると考える。

### 5.2 ドメイン遷移後の対話継続

馴染みのない固有名詞を含む話題遷移文をユーザが使用してしまい、その後の会話に支障が出てしまうというケースが確認された。この場合、目標ドメインへの遷移には成功したが、人同士の会話を活性化させるという目的は達成できたとはいえない。

話題に上がっている固有名詞に関連する背景知識をユーザに提供するようにシステムを改良することを検討する。

## 6. 結論

本論文では、人同士のテキストチャットにおいて話題遷移文を適切なタイミングでユーザに提示するシステム TopicShifter をケーススタディにより評価し、システムの話題遷移能力と応答の自然さを調査した。実験の結果、特定ドメインへの話題誘導に成功し、かつ応答が自然であると評価されたケースが4件のうち3件で確認された。

## 謝辞

本論文は、JST, CREST, JPMJCR19A1 の支援を受けたものである。

## 参考文献

- [1] Anjali Kannan, Karol Kurach, Sujith Ravi, Tobias Kaufmann, Andrew Tomkins, Balint Miklos, Greg Corrado, Laszlo Lukacs, Marina Ganca, Peter Young, and Vivek Ramavajjala. 2016. Smart Reply: Automated Response Suggestion for Email. In Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD '16). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 955–964. <https://doi.org/10.1145/2939672.2939801>
- [2] Jeffrey T Hancock, Mor Naaman, Karen Levy. AI-Mediated Communication: Definition, Research Agenda, and Ethical Considerations. Journal of Computer-Mediated Communication, Volume 25, Issue 1, January 2020, Pages 89–100. <https://doi.org/10.1093/jcmc/zmz022>
- [3] Tepei Yoshino, Yosuke Fukuchi, Shoya Matsumori, Michita Imai, Chat, Shift and Perform: Bridging the Gap between Task-oriented and Non-task-oriented Dialog Systems, 2022