

# ALBERT を用いた後続発言予測に基づく Web 議論への関連情報推薦エージェントの試作

安田 隼大<sup>†</sup> 神谷 晃<sup>‡</sup> 長谷川 徳賢<sup>‡</sup> 白松 俊<sup>‡</sup>

名古屋工業大学 工学部情報工学科<sup>†</sup>

## 1. はじめに

会議等で、発言を促したり話の流れを整理することにより、参加者の合意形成をサポートするファシリテーションは重要である。本研究では、公的な社会問題に関する市民参加型議論のために、いつでもどこからでも参加可能な Web 議論を想定する。Web 議論における問題点として、議論中の内容について背景知識を持っていない参加者が発言しにくい場面があると考えられる。そこで、議論内容に関連した情報を議論参加者に推薦することで、議論内容の理解や意見創出に繋がり、ファシリテータの議論進行に役立つのではないかと考えた。

本稿では、推薦すべき情報を選ぶための基準として、「次にどのような発言がされやすいか」を予測するモデルを学習する。これにより、関連情報の推薦機構を実現する。

## 2. 提案手法

### 2.1. 先行研究

内藤ら [1] は、参加者の知識を補う関連情報の推薦機構の開発を試みた。具体的には、BERT [2] を用いて、Web 検索結果中のセグメント（隣接 4 文）が議論中の直近の発言に対してどのような関係性と見なせるかを 6 クラス分類した。その 6 クラスは、Issue, Solution, Merit, Demerit, Example, Reason である。しかし、「検索結果中でより多く分類されたクラスの BERT スコア上位の候補が関連情報として有益」という誤った仮定により推薦する情報を選んでいたため、参加者の議論参加に有益でない情報も推薦されてしまうという問題があった。

本研究は、直近の議論文脈に後続しやすい情報を推薦することで、参加者に有益な情報を推薦することを目指す。

### 2.2. ALBERT

ALBERT (A Lite BERT) [3] は、2019 年に arXiv で公開された自然言語処理のための汎用言語表現モデルである。BERT の軽量版として、Wikipedia などから得られる文章データから事前学習しておいたモデルを、転移学習により文章理解や翻訳など様々なタスクに応用可能である。

### 2.3. IBIS 構造

IBIS (Issue-Based Information System) [4] とはある問題に対する要素の相互関係をわかりやすく構造化したものである。IBIS 構造は大きく分けて以下の三つの要素に分類することができる。

- Issue : IBIS 構造のメインとなる要素。議論における問題点を質問形式で記述してある。
- Idea : Issue の解決に役立つとされる Issue への回答となる要素。
- Argument : 特定の Idea に対してメリット/デメリットおよびその他のステータスを持つ要素。

Issue の後にはその回答となる Idea が続くことと予測できるように、どの発言種別が直近に含まれているかによってその場に適した関連情報の推薦ができるのではないかと考えた。発言種別としては、内藤らが用いていた 6 クラスを踏襲する。

### 2.4. ALBERT を用いた関連情報推薦

提案手法では、後続発言の内容を予測することで推薦する関連情報を選ぶ。すなわち、ALBERT で Web 議論の後続発言予測モデルを学習することで、クローリングした Web 記事に含まれる候補セグメントから、後続発言らしいセグメントを選んで推薦する。後続発言予測モデルの学習には、テキスト内容だけでなく、アノテーションされた IBIS ノードタイプも併用する。

本稿では、神谷ら [5] が Web から社会問題関連事例を収集するために Yahoo News 等のニュース記事サイトからクローリングしておいた Web 記事を、関連情報の候補として用いる。これは、各地の課題解決に関する活動事例を自動収集しようという試みであるため、社会課題に関する議論においては議論参加者に有益な情報になる可能性がある。

このようにして選別された関連情報によって議論が促進されるか否かを、本稿では検証する。

**Prototyping an Agent for Recommending Information Relevant to Web-based Debate based on Prediction of Succeeding Posts using ALBERT**

Hayata Yasuda<sup>†</sup>, Akira Kamiya<sup>‡</sup>, Tokutaka Hasegawa<sup>‡</sup>, Shun Shiramatsu<sup>‡</sup>  
Nagoya Institute of Technology<sup>†</sup>

### 3. モデルの作成と評価

2013 年の D-Agree での過去の議論データに対して発言種別をアノテーションしたものをを用いてモデルを作成した。データにおける訓練データ, 評価データ, テストデータの割合を 6:2:2 としてモデルを評価し, テストした。その結果を表 1 に示す。

表 1 モデルの精度

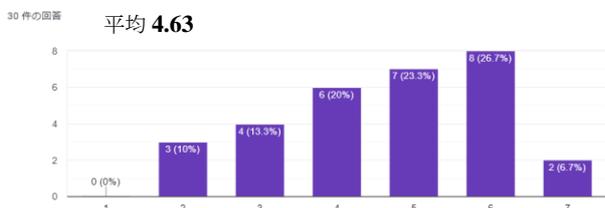
	precision	recall	f1-score	Support
後続する	0.95	0.89	0.92	580
後続しない	0.90	0.95	0.93	594
accuracy	0.92	0.92	0.92	1174

結果として精度が 0.92 となった。しかし, 発言種別のアノテーションについて, 同一発言に対して複数人がアノテーションをしている例が存在し, 精度の高さに少なからず関わっていると考えられる。つまり, 発言種別は異なるが訓練データに使用した前後文ペアと同一の前後文ペアをテストデータに使用している例が存在していた。この点に関しては, 文の重複をなくしたデータでの再テストも検討している。

### 4. 議論実験

過去に, D-Agree にて前後文のペアのみでの学習を行ったモデルによる関連情報推薦を行っている。今回は発言種別も加わった学習を行っているため, 前後文のペアのみでの学習とどのような違いが見られるのか確かめる。そのため議論実験を 2020 年 12 月に行った。ここでは D-Agree での議論中, 一定の周期で情報推薦を行い, 議論終了後にアンケートを行った。このアンケートの結果の一部を図 1 に示す。

関連情報AIが提示した情報は議論の内容と関連していましたか?7段階でお答えください



関連情報AIが提示した情報は議論の役に立ちましたか?7段階でお答えください

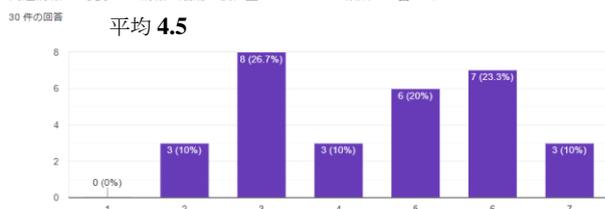


図 1 関連情報に関する 7 段階評価

図からわかる通り, 「推薦した情報が議論の内容と関連していたか」と「推薦した情報が議論の役に立っていたか」についての評価の結果が平均である 4 を上回る結果となった。

しかし, 関連情報の内容に関する自由記述欄では, 「関連情報が議論の内容にあっていない」といった意見もあり, 推薦した情報の質に関する問題が明らかになった。

提案手法では, クローリングした Web 記事中に有益な関連情報が含まれていない場合を考慮しておらず, そのような場合でも必ずスコア 1 位の関連情報を推薦していた。これが, 上記の問題の一因と考えられる。具体的には, スコアに閾値を設定し, この値以下の情報しか見つからない場合は推薦を諦めることで, 質の悪い関連情報の推薦を回避できる可能性がある。ただし, この改良手法では, 設定した閾値の値によっては情報推薦の頻度が著しく落ちてしまうことが想定されるため, 議論に関連しつつ適切に情報推薦できるための設定が課題となっている。また, 閾値を設定した状態での議論実験も行いたいと考えている。

### 5. おわりに

本稿では, ALBERT を用いて議論に関連する情報を推薦するエージェントを試作し, 評価実験によりその有効性を検証した。その結果, 提案手法で推薦した関連情報には, 議論の役に立たないものも一定数含まれていた。今後は, 質の悪い情報の推薦を避けるため, ALBERT スコアに閾値を設けた情報推薦による議論実験を行う予定である。

**謝辞** 本研究の一部は, JST CREST (JPMJCR15E1, JPMJCR20D1), NEDO (JPNP20006), および科研費 (17K00461) の支援を受けた。

### 参考文献

- [1] 内藤勝太, 白松俊. "Web 議論における BERT を用いた関連情報推薦エージェント", 情報処理学会 第 82 回全国大会講演論文集, 5ZG-07, 2020.
- [2] Devlin, J. et al. BERT: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. arXiv preprint, arXiv:1810.04805.
- [3] Lan, Zhenzhong, et al. "Albort: A lite bert for self-supervised learning of language representations." arXiv preprint arXiv:1909.11942 (2019).
- [4] Noble, Douglas, and Horst WJ Rittel(1988) "Issuebased information systems for design"
- [5] 神谷晃, 長谷川徳賢, 白松俊. "市民協働のための Web 記事上の社会問題の自動タグ付けと関連事例抽出手法", 第 34 回人工知能学会全国大会(2020)論文集, 1C3-OS-6b-03, 2020.