

会議における発言の一貫性の自動評価とその応用

岡本 康佑† 松原 茂樹† 長尾 確†

名古屋大学 大学院情報科学研究科†

1 はじめに

大学のセミナーなどの会議において、参加者が互いの発言を評価し発言者にフィードバックすることは、発言者の議論能力の向上に役立つ。しかし、会議中に他人の発言を評価することは容易ではなく、評価者の負担も大きい。

これに対して著者らは、会議中の発言を自動評価し、結果を発言者に提示する仕組みを開発している[1]。本稿では、議論における話題の一貫性、すなわち、その時点までの発言と話題が一致するかを自動評価する手法について述べる。

2 会議における発言の構造化と自動評価

2.1 ディスカッションマイニングシステム

著者らの研究室では、ディスカッションマイニングという会議記録システムを提案・運用しており[2]、図1に示すような環境で会議を行っている。参加者はリモコンとタブレットを所持する。発言する際はリモコンを用いて発言を予約し、それが話題を提起する発言(導入発言)であるか、ある発言を基に話題を展開する発言(継続発言)であるかを表明する。発言は継続発言が優先され、予約の順に発言する。発言は各導入発言をルートとする木構造として議事録に保存され、それを用いて書記が発言内容を記録する。また、ある参加者が発言しているとき、他の参加者はリモコンを用いてその発言に賛成か反対かを表明できる。加えて、その発言が重要だと思った場合は、リモコンのマーキングボタ



図1：会議の様子

Automatic Evaluation for Coherence of Statements in Meeting and its Application

†OKAMOTO, Kosuke(okamoto@nagao.nuienagoya-u.ac.jp)

†MATSUBARA, Shigeki(matubara@nagoya-u.jp)

†NAGAO, Katashi(nagao@nuie.nagoya-u.ac.jp)

Graduate School of Information Science, Nagoya University†

ンを押すことで、重要発言として記録される。また発言者は、リモコンを用いて、発表スライド上のオブジェクトを指示して発言することも可能である。これらは全て議事録にメタ情報として記録される。

メタ情報の利用により会議の振り返りが容易になる。特に、木構造内では同じ話題が継続するため、参加者は話題ごとに議事録を振り返ることができる利点がある。しかし、ある発言が導入発言か継続発言のいずれであるかは、発言者の表明に委ねられており、話題が変わっているにも関わらず、継続発言として発言が行われることがある。これは、参加者による効率的な議論の振り返りの障害となる。

2.2 発言の自動評価システム

発言の自動評価システムは、会議における参加者の発言スキルを評価する[1]。具体的には、議事録に基づいて発言の簡潔さなどを評価し、音声に基づいて声の大きさ、声の抑揚、話の速さ、発言の流暢さ、発言のテンポを評価する。これに加えて著者らは、発言の議論構造や参加者の属性などのメタ情報、及び、議事録テキストを利用して発言の一貫性を評価できると考えた。発言の一貫性を評価することで、木構造上の話題転換を示唆することも可能となる。

3 発言の一貫性の評価

議論における一貫性のない発言とは、その時点までの話題とは異なる話題を扱う発言である。そこで本稿では、発言を話題の転換となる発言か否かに分類する手法について述べる。分類にはSVMを用いる。この際、話題の転換である確率値を算出し、この値を発言の一貫性の評価に用いる。話題の転換か否かを判別する素性として、議事録テキストから得られる言語的な特徴に加えて、議事録に付与されたメタ情報を用いる。本手法で使用される素性を以下に示す。

- テキストの言語的特徴による素性
 - 親発言とのコサイン類似度
 - 単文か複文か
 - 発言の文字数
 - 形態素 unigram, 形態素 bigram
 - 主語・指示語の有無

- Entity Grid[3]
 - 議事録に付与されたメタ情報による素性
 - 発言者が学生か否か, 発表者か否か
 - 親発言の発言者が発表者か否か
 - マーキング・賛成・反対ボタンの有無
 - 発言の木構造におけるルートからの深さ
 - 親発言と指示対象が一致するか否か
 - 発言中のスライド操作の有無
 - 発言予約の時間
 - 質問者の変化
 - 親発言との間の時系列での別発言の有無
- コサイン類似度は、発言を一つの文書とし、全発言を文書集合としたときの各単語の重みをTF-IDF法で求め、発言をベクトル化することで算出した。発言中に出現する形態素、及び、形態素bigramについては、名詞、動詞、形容詞、助動詞、形態素bigramの出現数を事前調査により算出し、一定値を超えたものを素性に用いた。Entity Gridがテキストの一貫性の評価に有効であるという報告がある[4]。本研究では、横野らが提案するEntity Gridの構文役割の内、話題の転換に直接関係していると思われる主題の遷移のみに着目して遷移確率を求め、素性に利用した。質問者の変化として、参加者の質問と発表者の応答を発言対と考えたとき、質問者が一つ前の発言対と異なるか否かを素性とした。

4 一貫性の無い発言の判別手法の評価実験

4.1 実験方法

提案手法を実装し、議事録中の一貫性のない発言の判別実験を行った。SVMによる分類にはR言語のkernlab[5]を利用した。

評価実験では10分割交差検定を行った。実験データとして、著者らの研究室におけるゼミの議事録53件(発言数: 3,553件)を用いた。ここで、導入発言はすでに話題の転換であることが明示的に示されているため、継続発言を判別対象とした。正解データとして、ある発言が話題の転換となる発言か否かを人手で付与した。実験対象の議事録における継続発言2,806件から、一貫性の無い発言202件を人手で選択した。ただし、議事録6件を学習のハイパーパラメータなどのチューニングに用いたため、残りの47件(継続発言数: 2490件)を10分割して使用した。

提案手法の評価のために、議事録のメタ情報による素性を除去した場合を比較手法とした。

評価には、適合率、再現率、及び、その調和平均であるF値を用いた。

$$\text{適合率} = \frac{\text{正しく一貫性がないと判別できた発言数}}{\text{一貫性がないと判別した発言数}}$$

$$\text{再現率} = \frac{\text{正しく一貫性がないと判別できた発言数}}{\text{一貫性がない発言数}}$$

4.2 実験結果

実験結果を表1に示す。提案手法での一貫性判別の結果は、議事録に付与された素性情報を使用しなかった場合に比べて、適合率、再現率、F値の全てにおいて上回っており、提案手法の優位性を確認した。また、議事録に付与されたメタ情報による各素性を除いた実験では、全ての素性において、適合率、再現率、F値が低下し、使用した素性の有効性を確認した。低下の程度の大きい上位5ケースの結果を表2に示す。

表1: 評価実験の結果

	適合率	再現率	F値
提案手法	26.9%	53.4%	35.8%
比較手法	11.7%	12.9%	12.3%

表2: 素性の有効性の検証

除去した素性	適合率	再現率	F値
発表者か否か	25.5%	49.4%	33.7%
賛成ボタン	25.1%	48.9%	33.1%
木構造における深さ	25.3%	52.2%	34.1%
指示対象の一致	25.9%	50.6%	34.2%
質問者の変化	25.5%	53.4%	34.5%

5 おわりに

本稿では、会議における発言の一貫性を議事録テキストの言語的特徴と議論のメタ情報を用いて評価する方法を提案した。さらなる精度向上のために、発言間の意味的な関係を考慮することが考えられる。議論の修辞構造を解析することにより、発言間の関係を推定する手法を検討したい。

参考文献

- [1] 岡本, 松原, 長尾, 会議における発言の音響的特徴と言語的特徴に基づく評価, 情報処理学会全国大会, pp. 521-522, 2016.
- [2] 長尾, ディスカッションマイニング: 対面式会議での議論からの知識発見, 信学技報. TL, 112(339):69-64, 2012.
- [3] Barzilay, R. et al., Modeling Local Coherence: an Entity-based Approach, Computer Linguistics, 34(1):1-34, 2008.
- [4] 横野, 奥村, テキストの結束性を考慮した entity gridに基づく局所的一貫性モデル, 自然言語処理, 17(1):161-182, 2010.
- [5] CRAN - Package kernlab, <https://cran.r-project.org/web/packages/kernlab>