

## スライドと発言のテキストを用いた入力予測による議事録作成支援

井上 慧 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

一般に、会議での議論内容は議事録として記録される。参加者が過去の議事録を閲覧して議論内容を振り返ることは、今後の会議の円滑化に有効である。

発言内容をテキストで記録する方法として、音声認識の利用が検討されているものの [1]、記録の完全な自動化は難しい。また、書記が発言内容を文書化する方法では、入力にかかる書記の負担が大きい。また、入力予測機能を備えた日本語 IME (Input Method Editor) が開発されているものの [2][3]、議事録など、出現する語句や表現の分布が一般の文書とは異なる専門的な文書の作成において、効果的に機能するとは言い難い。

本稿では、現在の会議の情報と過去の議事録を用いて書記のテキスト入力を予測する議事録作成支援手法を提案する。書記は提示された入力候補から語句を選択することで、入力に要する労力を削減できる。被験者実験により、議事録作成作業の負担の軽減に関する本手法の効果を確認する。

## 2 会議コンテンツ

著者らの研究室では、ディスカッションマイニングと呼ばれる、テキスト・音声・映像を含む会議コンテンツの作成、及び、その効果的な再利用を目的とした研究を行っており [4]、研究室のゼミで実用化している。

## 2.1 会議コンテンツの構成

会議コンテンツは、以下の要素から構成される。

- 映像・音声
- 参加者情報
- 発表スライド
- 発言内容のテキスト (以下、書記テキスト)
- 発言へのマーキングやアノテーション (賛成・反対などの発言への評価や会議後の検索のためのブックマーク情報など)

映像・音声・書記テキストは、発言の開始・終了時間に基づき発言ごとにセグメントされており、発言時に発表者によって表示されていた発表スライドが関連付けされている。また、書記テキストは、発言ごとの属性に基づき発言間で関連付けされている。

## 2.2 書記ツールによる書記テキスト作成

書記は、会議中に、図 1 に示す Web ブラウザベースの専用ツール (以下、書記ツール) を用いて発言内容をリアルタイムに記録する。書記ツールは参加者が持つリモコンデバイスと連動しており、会議中、参加者の発言に関する情報がリモコンを経由して随時追加され、発言内容を記録するフォームが自動生成される。

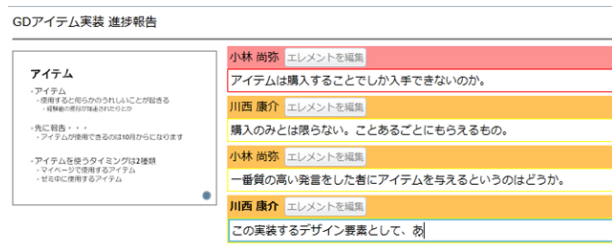


図 1: 書記ツール

また、会議終了後に、発言時の映像・音声を参考に会議コンテンツ閲覧用のブラウザ (以下、ディスカッションブラウザ) で書記テキストを編集できる。

## 3 会議コンテンツを用いたテキスト入力予測

書記テキストの入力予測には、過去の書記テキストや現在の会議の発表スライドが有用であると考えられる。提案手法では、それらを用いて形態素列を予測した結果をまとめて入力候補とする。

## 3.1 過去の書記テキストを用いた入力予測

過去の書記テキストから形態素列の入力を予測する。

研究室のゼミのような、同じ発表者が定期的に発表を行う種類の会議においては、発表者によって会議の議題が異なる。書記テキスト内に出現する語句や表現の分布は、会議の議題に大きく影響される。同様に、書記や発言者によっても、書記テキスト内に出現する語句や表現の分布は大きく変化すると考えられる。発言者が発表者であるときの発言は、議題の内容に特に深く関わっている。また、発言内で共起しやすい形態素の組み合わせがあると考えられるため、すでに現在のフォームに入力されている書記テキスト中の形態素も予測に有効に働く。

会議の状況  $s$  のもとで、現在のフォームに形態素  $w_0$  が入力されたとき、次に形態素列  $w_1 w_2 \dots w_n (= w_1^n)$  が入力される確率  $P(w_1^n | w_0, s)$  を次式で求める。

$$\begin{aligned} P(w_1^n | w_0, s) &= P(w_1 | w_0, s) \times \prod_{i=2}^n P(w_i | w_0^{i-1}, s) \\ &\approx P(w_1 | w_0, s) \times \prod_{i=2}^n P(w_i | w_{i-1}, s) \end{aligned} \quad (1)$$

$P(w_i | w_{i-1}, s)$  は、最大エントロピー法で求める。会議の状況として、発表者名、記録者名、発言者名、発言者と発表者が同一であるか否かを素性とする。また、形態素  $w_{i-1}$  に対しては、表層形、品詞、活用型、活用形を素性に用いる。

また、形態素列  $w_1^n$  の入力に必要なキーストローク数を  $key(w_1^n)$  とする。会議の状況  $s$  のもとで、現在のフォームに形態素  $w_0$  が入力されたとき、形態素列  $w_1^n$  の提示順を決めるスコアを次式で求める。

$$P(w_1^n | w_0, s) \times key(w_1^n) \quad (2)$$

Meeting Minute Creation Support System based on Input Prediction using Presentation Slides and Statement Logs

INOUE, Kei (kinoue@nagao.nuie.nagoya-u.ac.jp)

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

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

Graduate School of Information Science, Nagoya University

ただし、書記が現在入力している文字列と前方一致しない形態素列のスコアを0とする。

### 3.2 スライド内の文章を用いた入力予測

会議中の発言内容は、発言時に表示されているスライドの内容に関連していることが多いため、スライド内の語句は書記テキストの有力な入力候補になると考えられる。提案手法ではスライド内のテキストから入力候補となる形態素列を抽出する。

入力候補となる形態素列は、単体で意味をもつ必要がある。そのため、入力候補は、以下の条件を満たす形態素列とする。

- 一文中で接続する形態素列である
- 構文的にまとまっている

本研究では、スライド中の文を構文解析し、構文解析結果の任意の文節から葉ノードとなる文節に至るまでのパスで構成されている形態素列を抽出する。

例えば、『過去の議事録を用いて予備実験を行う』という文からは、『過去の議事録』、『過去の議事録を用いて』、『過去の議事録を用いて予備実験を行う』、『予備実験を行う』、『予備実験』、『議事録』が抽出される。

抽出した形態素列のうち、書記が現在入力している文字列と前方一致するものを入力候補とする。

### 4 入力候補の提示

会議コンテンツを用いた入力予測手法を、書記ツール、及び、ディスカッションブラウザに実装した。

書記が発言内容を記録しているとき、現在の発言フォームに適合したテキスト入力を提案手法によって予測し、入力候補として提示する。図2に、実際の書記ツールでの入力候補の提示の様子を示す。

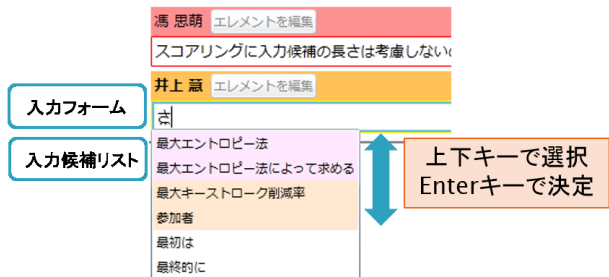


図2: 書記ツールでの入力候補の提示の様子

入力候補の提示順は、以下のように決定する。

1. 現在表示されているスライドから抽出した入力候補を、辞書順に提示する。
2. スライドに基づく入力候補のうち、1.による入力候補に含まれない複合名詞と未知語を、1.による入力候補の下に、辞書順に提示する。
3. 書記テキストに基づく入力候補を、1.と2.による入力候補の下に、スコアの高い順に提示する。

## 5 評価実験

### 5.1 実験の目的と方法

議事録作成作業の負担の軽減に対する本手法の効果を確認するために、被験者実験を行った。

実験では、被験者がディスカッションブラウザ上で会議のビデオを視聴しながら書記テキストを作成することにより、会議中に発言内容を文書化するという状

況を再現し、本手法による入力予測機能を使用した場合と使用しなかった場合での、キー入力や入力候補選択の履歴を記録した。本研究室の学生8名が被験者として書記テキストを作成し、そのうち7名がアンケートに答え、入力予測機能による議事録作成の負担の軽減を「1.とても減った, 2.減った, 3.変わらない, 4.増えた, 5.とても増えた」の5段階で評価した。

本研究室の会議コンテンツ8件から各々6~7分程度の発言記録を抽出し、実験で再現する会議として使用した。また、学習データとして、実験で再現する会議以前に作成された会議コンテンツ639件を使用した。

### 5.2 実験の結果と考察

本手法による入力予測機能を使用した場合と使用しなかった場合の、議事録ごとの1文字あたりのキーストローク数の平均を算出した。結果を表1に示す。

表1: 1文字あたりのキーストローク数(平均)

	入力予測あり	入力予測なし
キーストローク数	3.06	3.32

入力予測機能を使用した場合の方が、入力予測機能を使用しなかった場合よりも1文字あたりのキーストローク数の平均が7.83%減少し、議事録作成作業の負担の軽減に対する本手法の効果が確認できた。t検定の結果、有意傾向(p=0.07)が見られた。

アンケートの結果、7人中6人が本手法によって議事録作成の負担が「2.減った」と答え、1人が「3.変わらない」と回答した。入力予測機能が議事録作成の助けになった具体的な状況を自由記述で回答してもらったところ、「長い専門用語や繰り返し出てくる表現」「スライド中の言葉」の入力時などが挙げられた。また、入力予測機能を用いて入力された文字が書記テキスト全体に占める割合を算出したところ、全体の14.64%が入力予測機能を用いて入力されていた。したがって、本手法による入力予測機能は議事録作成作業の支援に効果があると考えられる。

### 6 おわりに

本稿では、会議コンテンツを用いて、会議の状況に応じて議事録作成者のテキスト入力を予測する議事録作成支援手法を提案した。実験によって、議事録作成作業の負担の軽減に関する本手法の効果を確認した。

今後の課題として、書記テキストに基づく入力候補とスライドに基づく入力候補を統合したスコアリング手法の提案、及び、議論構造などの会議コンテンツのメタ情報の入力予測への利用が挙げられる。

### 参考文献

- [1] 千代章, 上山学, 吉本大樹, 大塚隆宏, 議事録作成支援ソフトウェア VoiceGraphy, NEC 技報, 2010.
- [2] 工藤拓, 小松弘幸, 花岡俊行, 向井淳, 田畑悠介, 統計的かな漢字変換システム Mozc, 言語処理学会年次大会発表論文集, 2011.
- [3] 奥野陽, 萩原将文, インターネットを用いた日本語入力システム, 情報処理学会研究報告, NL, 2009.
- [4] 土田貴裕, 大平茂輝, 長尾確, ゼミコンテンツの再利用に基づく研究活動支援, 情報処理学会論文誌, 2010.