

## ホワイトボードを用いた議論の構造化に基づく議論想起支援

森 直史<sup>†</sup> 石戸谷 顕太郎<sup>†</sup> 土田 貴裕<sup>†</sup> 大平 茂輝<sup>††</sup> 長尾 確<sup>†</sup>

<sup>†</sup>名古屋大学 大学院情報科学研究科 <sup>††</sup>名古屋大学 情報基盤センター

### 1 はじめに

現在、社会活動において作成された情報のうち価値のあるものを知識として取り出し、それに基づいて新たな知識を創出し、社会活動にフィードバックするための研究が、さまざまな分野で盛んに行われている。

われわれは、広範な知識活動の中でも、会議に注目して研究を行ってきた [1, 2]。本研究では、会議の中でも場所・時間・参加者を問わず行われ、自然なコミュニケーションによって進行する会議に着目し、その支援を行う。

本研究が対象とする会議は、自然なコミュニケーションによって自由に意見を交換し合うため、さまざまな意見が出されるが、その分、揮発性が高く、議論後に有効に活用されにくい、という問題点が存在する。

そこで本研究では、自然なコミュニケーションによって行われる会議においてホワイトボードが利用されることに注目し、会議の様子を後で簡単に閲覧できるコンテンツとして記録し、会議記録の再利用を促すことで議論間の関連を取得し、会議内容の理解に活かす仕組みを提案する。

### 2 ホワイトボードを利用した会議の記録

本研究が対象とする会議は、2~3人程度の少人数で行われ、議論の進行に合わせて参加者がホワイトボードに対して自由に書き込むことができることを想定している。自然なコミュニケーションによって議論が行われるため、書記や司会といった役割を必要としない。

このような会議を記録するためには、会議にできる限り制約を与えず、記録を行っていることを参加者に特に意識させないようにすることが求められる。本研究では、ホワイトボードを中心としたインターフェースを用いることで、従来とほとんど変わらない形式で会議を行うことができ、議論に集中することができる。

本研究では図1のようなホワイトボードを中心とした会議記録システムを構築し、以下の情報を自動で取得する。

#### ホワイトボードへの描画内容

参加者がホワイトボードに描いた図は、線一本ごとに1つのストロークとして、描画された時間情報とと

Discussion Recollection Support Based on Structurization of Discussions Using Whiteboards

<sup>†</sup> MORI, Naofumi (mori@nagao.nuie.nagoya-u.ac.jp)

<sup>†</sup> ISHITOYA, Kentaro (ishitoya@nagao.nuie.nagoya-u.ac.jp)

<sup>†</sup> TSUCHIDA, Takahiro (tsuchida@nagao.nuie.nagoya-u.ac.jp)

<sup>††</sup> OHIRA, Shigeki (ohira@nagoya-u.jp)

<sup>†</sup> NAGAO, Katashi (nagao@nuie.nagoya-u.ac.jp)

Graduate School of Information Science, Nagoya University

(†) Information Technology Center, Nagoya University (††)

Furocho, Chikusa-ku, Nagoya, Aichi 464-8603, Japan

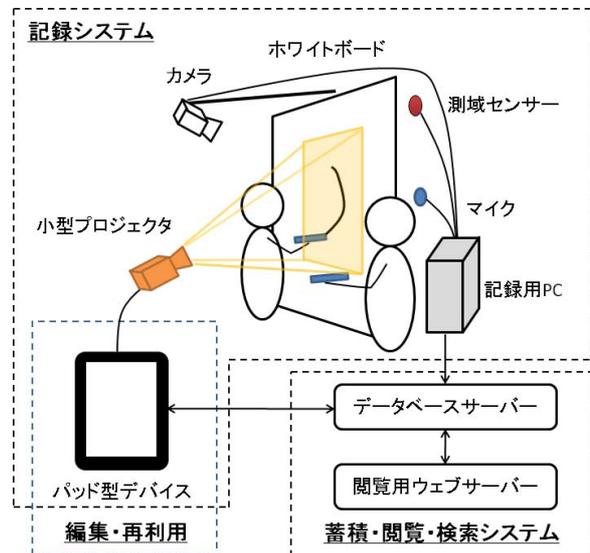


図 1: システム全体図

もに記録する。小規模な会議では、考えやアイデアをホワイトボードに図で書き表しながら説明したり、既に書かれた図を指やペンで指しながら話を進めたり、アイデアを出し合いながら複数人で図を修正していくといった形で利用される。そのため、描かれた図と議論内容は密接な関係があると考えられる。ストロークを1本ずつ取得することで、ドロー系ソフトウェアでストロークを再現し編集するといった、ビデオによる記録だけでは実現が難しい、柔軟な再利用が可能になる。本システムでは、北陽電機製の測域センサーを用いてホワイトボード上のペンの動きを追跡し、ストロークを取得している。

#### 議論時映像

会議の様子を映像・音声を用いて記録する。映像・音声によって、議論時の会話内容のほぼすべてを記録することができる。また、会議参加者の身振りなどのデータ化しにくい議論時の様子を理解するのに役立つ情報が含まれている。そのため、会議終了後に議論の様子を詳細に思い出すのに適していると考えられる。

カメラはホワイトボードだけでなく議論参加者も含めて撮影できるよう、ホワイトボードの正面やや上部に、ホワイトボードを向くように設置した。また、議論時はホワイトボードを向いて行うことが多いと考えられるため、マイクをホワイトボードの側面に設置した。ホワイトボードへの描画状況とマイクで取得できる音圧レベルに応じて、自動的に録画の開始・終了を行うことができる。

### プロジェクタで投影した図

小規模な会議では、プロジェクタで資料をホワイトボードに投影し、そこにペンで書き込んで議論が行われることがある。本研究では、パッド型デバイスを用いて参照したい図をプロジェクタで投影し、その図の情報を記録する。このように、上記のストロークと映像・音声に加えて、議論時に用いた資料も含めて記録することで、資料と会議記録の関係を明示的に記録することが可能となる。

### 3 会議記録の編集

会議記録を理解しやすい形に編集し、蓄積しておくことで、会議の内容をより効果的に利用することが可能になると考えられる。

本研究では、記録システムで得られたストローク情報を、パッド型情報端末のクライアントソフトウェアである iSticky で再現し、編集する仕組みを構築した。iSticky には自由線とテキスト、背景画像を組み合わせた図を作成する、スケッチ用ツールが含まれている。このツールは、自由線・直線・矩形・楕円などのストローク描画機能、テキストをラベルとして貼り付ける機能、ストロークを選択しコピー・移動・回転などを行う編集機能、Undo/Redo 機能、レイヤーによってストロークをグループ化する機能、時間軸に沿ったストロークの再現機能など、図を編集するための多くの機能を備えている。

記録システムで得られたストロークを編集するためには、まずデータベースサーバーからストローク情報をダウンロードし、下部レイヤーに再現する。再現されたストロークをもとに上部レイヤーで図を描くことで、下部レイヤーのストロークと自動的に対応づけて記録される。必要に応じて下部レイヤーのストロークをコピーしてこることも可能である。さらに図を補足するテキストラベルを加えることで、図とテキストで構成され、編集者にとって会議を理解しやすい形にまとめたスケッチを作成することができる。

会議記録のストローク情報を編集したスケッチには、もとの会議記録の ID と利用したストロークの時間情報が埋め込まれている。これらのメタ情報を利用することで、利用したストロークが描かれたときの議論映像を検索することができる。

### 4 編集と再利用による会議記録の構造化

会議記録は、そのままではすべて同等に扱われ、蓄積されるにつれて古い記録から埋もれていく。これらの会議記録を検索可能にすることで、過去の有用な議論を利用することができると考えられる。

本システムでは、図 2 のように会議から得られたストロークを編集してスケッチを作成し、更にスケッチを投影しながら議論を行うことができる。ストロークを編集してスケッチを作成することで、会議記録からスケッチを作成したという明示的な派生関係が得られ、さらに利用したストロークの時間情報により、スケッチと、ホワイトボードでストロークが描かれたときの議論シーンとの関連も得られる。また、投影した



図 2: 編集と投影の概念図

スケッチをもとに議論を行うことで、スケッチから会議記録への派生関係が得られる。これらの派生情報は会議記録やスケッチとともに記録される。

本研究では、これらのスケッチと会議記録の派生関係を利用することで、会議記録を効率的に検索できる仕組みを実現した。キーワードや時間情報などを条件として検索することで、関連のあるスケッチや会議記録、議論シーンを探して閲覧することができる。また、会議記録の閲覧時に、その記録と関連するスケッチや他の会議記録も提示することで、議論を理解するためにより有益な情報が得られるであろう。また、会議記録とスケッチの派生関係を俯瞰することで、議論の変遷を理解し閲覧者の知識活動を活性化できると考えられる。

### 5 まとめ

本研究では、会議記録を自動で取得し、編集や投影によって再利用することのできる仕組みについて述べた。また、再利用によって得られる会議記録の構造化と検索への応用について述べた。今後の課題としては、本システムの継続的な運用に基づく評価が挙げられる。

### 参考文献

- [1] Kentaro Ishitoya, Shigeki Ohira, Katashi Nagao, "TimeMachineBoard: A Casual Meeting System Capable of Reusing Previous Discussions," Proc. the Fifth International Conference on Collaboration Technologies, 2009.
- [2] 伊藤 周, 土田 貴裕, 大平 茂輝, 長尾 確, "創造的議論の再利用を促進するカジュアルミーティングシステム", 情報処理学会第 70 回全国大会, 2008.