

# MultiCollab: 相互理解のための議論補助システム

山野 真吾 佐藤 俊樹 小池 英樹\*

**概要.** 議論は特定の目標や、複数の案から最善の解を求めるために行う。議論を機能させるためには参加者がお互いに正しい目標認識や目標達成のために必要な概念の共有が不可欠である。しかし、発言者が意図した通りに概念が伝わらないことは非常に多い。これは、発言者と聞き手の知識の差によって生じると考えられる。このような場合、発言者は手持ちの資料や Web を利用して手動で検索し提示することで説明を行う。しかし、説明のために検索を行うと話の流れを止めてしまう。そこで本研究では、話の流れを止めずに説明を行うために発言、手書き内容を複数の認識手段を用いて自動検索し、提示するテーブルトップシステムを提案する。具体的には会話の流れに沿って会話中のキーワードやテーブルに置かれた手書き内容を音声認識や手書き文字認識を用いて自動検索し、Web ページ、動画像などの視聴覚資料として表示することで話の流れを止めずに概念を正しく伝えるサポートを行う。

## 1 はじめに

議論とは、特定の目標について個人の見解を共有し最良の解を導くためのものである。議論の目的を達成させるためには、参加者がお互いに正しい目標意識や目標達成の相互理解が必要不可欠である。しかし、相手に提示した意見やアイデアが上手く伝わらず意思疎通が図れないことがある。特に相手が知らない概念を提示した場合、正しく伝えるのは困難である。例えば、誰かが発言、手書きなどで提示した概念を提示者の説明不足や被提示者の知識不足などが原因で正しく伝わらない場合である。この場合、提示者は手持ちの資料や Web を利用し手動検索した情報を提示することで正しく概念を伝えようとする。しかし、説明の際に話の流れを止めてしまう問題点がある。そこで、話の流れを止めずに説明を行うために視聴覚資料を用いて相互理解をサポートするシステムを提案する。

議論をサポートするテーブルトップ型システムの提案は多くなされてきた。共同デザインをサポートするシステムである Björn らの Pictionary[1] や Web 検索で得た関連情報をテーブルに表示することで、ブレインストーミングや会話のきっかけを生み出すことを目的としたカヤックと稲蔭らのかげろい [2] がある。また、話の流れに沿って資料を提示する研究として Hao-Chuan らの Idea Expander[3] がある。これはチャットの内容の解析を行い、会話の内容に合った画像を Google Images や Flickr から検索し提示している。



発言、手書きなどで提示した概念を複数の認識技術を用いて自動検索し、提示する

図 1. システムのコンセプト

## 2 提案手法

本研究では、話の流れを止めずに概念を正しく伝えるために発言、手書き内容を複数の認識手段を用いて自動検索し、関連資料を提示するテーブルトップ型システムを提案する。図 1 に提案するシステムのコンセプトを示す。話の流れを止めずに議論を進めるためには、説明を行う際の動作や視線の動きを少なくし、参加者への負担を最小限に抑える必要がある。壁型の大型ディスプレイなどを用いると、指示動作や視線の動きが大きくなるが、テーブルを用いる場合は指示動作や視線の動きがテーブル程度の範囲に収まる。このような理由からシステムはテーブルトップ型であることが望ましいと考える。図 2 にプロトタイプの外観を示す。本システムは話の流れに沿って Web ページ、動画像（以下、サポートオブジェクト）を自動検索、表示することで話の流れを止めずに概念を正しく伝えるサポートを行う。サポートオブジェクトを用いる利点として、概念を視聴覚資料として提示できるため理解しやすい点や、資料を指差しながら「これ」、「ここ」などの指示語代名詞だけでも資料の補完により的確に意図が伝わる点などがある。しかしながら、自動検索されたサポートオブジェクトは手動検索されたものより情報

Copyright is held by the author(s).

\* Shingo Yamano, Satoh Toshiki and Hideki Koike, 電気通信大学大学院 情報システム学研究所 情報メディアシステム学専攻



図 2. システムのプロトタイプ外観

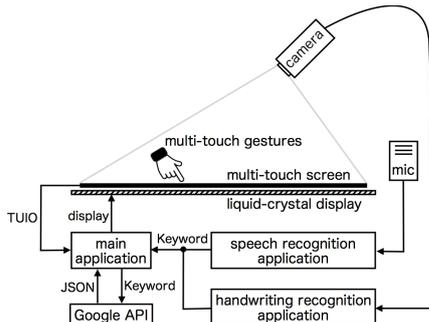


図 3. システム構成図

の精度が低いという問題点がある．これは自動検索の場合、一度に検索、表示できるサポートオブジェクトの数が多いため、ユーザーがサポートオブジェクトの中から必要な情報のみを選択することで情報の精度を補えると考えている．また、手動検索の場合、説明する概念を検索時に他の参加者は検索が終わるまで待つ必要があり議論が止まってしまう．自動検索の場合、話の流れに沿ってサポートオブジェクトが表示されるので、話の流れを止めずに説明の補助としてサポートオブジェクトを使用できる．そのため、説明を行う側と求める側共に負担を軽減し円滑な議論の促進が期待できる．

### 3 実装

提案するシステムは3つのアプリケーションから構成される．図3に示すようにそれぞれ、サポートオブジェクトの取得、表示や操作を行うメインアプリケーション、カメラまたはマイクから検索キーワードを抽出するための音声および手書き文字の認識アプリケーションである．また、液晶ディスプレイの上にマルチタッチスクリーン（TimeLink社製）を重ねることでマルチタッチでの操作が可能である．

サポートオブジェクト検索のシステムフローは次の通りである．1) 認識アプリケーションによって、ユーザーの発話、テーブル上に置いた資料からキーワードを取得し、メインアプリケーションに送信する．2) メインアプリケーションは受信したキーワードを検索し該当資料を表示する．検索にはGoogleのAPIを使用した．WebページはWebKitのレン

ダリングエンジンを用いて描写、動画はサムネイル画像を表示する．3) 表示中のサポートオブジェクトへのタッチを検出する．検出するとWebページはブラウジング、動画の再生が可能になる．4) 新たにキーワードが出現した場合、表示しているサポートオブジェクトを消去し1に戻る．ただし、タッチ済みのサポートオブジェクトは消去されない．削除するにはタッチ後に出現する削除ボタンを押下する．

### 4 今後の展望

現在の音声認識は限定的で1回の発話に対し1つのキーワードしか取得できない．今後は複数のキーワードを取得できるように改良する．さらに、2つ以上のキーワードを取得した場合はキーワードを組み合わせて新しいキーワードを作成し、より提示者の意図に近いサポートオブジェクトを自動検索するシステムの実現を目指す．また、現在のサポートオブジェクトの提示手法は一定方向に並べているためテーブルを見る方向によって見にくいという問題点がある．こうしたサポートオブジェクトのレイアウトを決めるため、今後はサポートオブジェクトの配置場所や表示手法の評価実験を行い、最適な提示手法を調査する．また、本システムを用いることによって話の流れを止めず、新しい概念を正しく伝えるサポートができるかについても検証していく予定である．

### 5 おわりに

本稿では、話の流れを止めず提示した概念を相手に正しく伝えるために発話、手書き内容を複数の認識手段を用いて自動検索し、サポートオブジェクトとして提示するシステムを提案した．

今後は、より自然な会話の流れに沿って情報提示できるように認識手段の改良や自動検索するサポートオブジェクトの提示手法を調査すると共に本システムの有効性を検証する．

### 参考文献

- [1] Björn Hartmann, Meredith Ringel Morris, Hrvoje Benko and Andrew D. Wilson. Pictionary: supporting collaborative design work by integrating physical and digital artifacts. In *Proceedings of the 2010 ACM conference on Computer supported cooperative work*, pp.421–424, 2010.
- [2] 閃光会議室 会議を盛り上げるインタラクティブな会議室. <http://www.kayac.com/company/office/mtgroom/>.
- [3] Hao-Chuan Wang, Dan Cosley and Susan R. Fussell. Idea Expander: Supporting Group Brainstorming with Conversationally Triggered Visual Thinking Stimuli. In *Proceedings of the 2010 ACM conference on Computer supported cooperative work*, pp.103–106, 2010.