

ドキュメントセマンティクスとマルチモーダル情報に基づいた 議論支援フレームワークの検討

Discussion Support Framework Based on Document Semantics and Multimodal Information

庄司 祐希^{*1}, 林 佑樹^{*1}, 瀬田 和久^{*1}

Yuki SHOJI^{*1}, Yuki HAYASHI^{*1}, Kazuhisa SETA^{*1}

^{*1}大阪府立大学大学院 人間社会システム科学研究科

^{*1}Graduate School of Humanities and Sustainable System Sciences, Osaka Prefecture University

あらまし: 参加者らが互いに配慮し、意見や考えを引き出し合うことが議論の創造性を高める上で重要である。一方で、自他の意見を相対的に位置づけながら、他者の様子も観察して働きかけることは容易ではない。本稿では、参加者の思考や情動状態を外部から捉える手立てとして、マルチモーダル情報とドキュメントセマンティクスに着目する。参加者個々の情報を集約して議論場全体の様相を解釈し、個々のコミットメントを引き出すことで創造的な議論に導く仕組みについて提案する。

キーワード: マルチモーダル情報, ドキュメントセマンティクス, 議論支援, 多人数インタラクション

1. はじめに

協調的な問題解決を図る創造的議論の場面では、参加者が互いに目を配りながら議論内容への相互理解やコミットメントを引き出すことが望ましい。議論参加者は互いの振舞いや反応から、例えば発言に臆する参加者の思考状態を汲み取って発言を補助したりすることで議論の活性化を図られる。一方で、このような参加者の思考や情動の状態は必ずしも議論の場に陽に表明・共有される訳ではないため、アイデア共創の機会を失ってしまうことがある。

本研究では、創造的議論の対象を教育システム情報学に関する研究のようなある程度の共通性を有するものに限定することで、個々の参加者の状況を計算機システムが議論内容レベルで捉えることを目標とする。さらに、これに基づき相互作用の活性化に向けた助言を提示できるとともに、意図した効用を得ているか評価して次なる議論のために持続的に洗練可能とする議論支援フレームワークを検討する。

本研究では、議論で共有される資料のどこに、どういう意図で、何が記されているかを示す「ドキュメントセマンティクス」と、それに対する参加者の視線情報や発話情報といった「マルチモーダル情報」を組み合わせることでこの目標にアプローチする。

2. 議論支援フレームワークの設計指針

複雑な議論状況の一端を計算機システムが診断し、議論文脈に沿った適応的な介入を実現するために満足すべき機能要件を3点掲げる。

[要件1] 議論資料の内容を捉える仕組み: 創造的な議論(例えば、研究ミーティング)では一般に議題資料が共有され、この内容を軸に議論が展開される。これには、議論に先立って提案者が行った思考活動やその結果が記述され、議論したい内容について、どのような論理的な繋がりを意識して説明するかがその構造に反映されることになる。議論文脈に立ち

入った助言を提示するための有望な手掛かりとして、議論資料の意味内容や提案者の論理構成意図を計算機可読な形式で捉えられることが望ましい。

[要件2] 議論文脈を検出する宣言的ルール記述の仕組み: 様々な役割を担う参加者間での相互作用の一端を計算機システムが捉え、それを持続的に洗練する仕組みとするためには、捉えるべきインタラクションを属人的ではない再利用性が高い宣言的な形式で規定できる機能を備えていることが望ましい。

この実現に向けて正野ら⁽¹⁾は、インタラクションの階層的解釈モデル⁽²⁾を参照モデルとして、どのような役割(ロール)を担う参加者が発言している、何を見ているといった原始的な振る舞い、これらを組み合わせたインタラクションイベント(共同注視や相互注視)、さらには議論の文脈に踏みこんだ高次のインタラクション、それぞれで整理して宣言的に記述可能とするとともに、それらが統合して動作することで議論の様相を捉える枠組みを提案している。本研究ではこれを採用することを考える。

[要件3] 議論文脈に応じた助言提示のための宣言的ルール記述の仕組み: 参加者ロールや議論目的に応じた助言を提示でき、段階的に拡充・洗練できるようにするためには、[要件2]を充足するルールとは一体化せず、検出される議論文脈を参照して助言を規定する仕組みが望ましい。さらに、働きかけを意図するヒトの側面(認知、情動、行動)ごとに助言を整理し、提示タイミング、対象者ロール、議論目的、助言提示の意図などを宣言的に定義できる仕組みとすることで、支援意図の説明性が担保される。

3. 議論支援フレームワーク

3.1 ドキュメントセマンティクス

参加者の思考内容を捉えた支援と議論の準備性を高めるために、研究遂行における思考活動(例. 実験方法を検討する)とその活動の成立要件を表す研

究内容セマンティクス⁽³⁾と資料作成者が込めた意図を表す論理構成意図セマンティクス⁽⁴⁾(例. 実験目的(前提)が記載された領域)を議論資料の各領域にタグ付けして用いる[要件 1].

3.2 議論文脈検出ルール作成機能

インタラクションの様相をドキュメントセマンティクスとマルチモーダル情報を用いて捉える検出ルールを宣言的に記述可能とする機能である(図 1). インタフェースはルール作成エリア(図 1 ①)とルール確認エリア(図 1 ②)で構成される. ルール作成エリアでは, 初期設定ルールと統合ルールを規定できる⁽²⁾. 初期設定ルールは原始的なインタラクション要素の抽出条件であり, 「提案者が話している」や「指導者が資料領域 X を見ている」といった検出条件を規定する. この初期設定ルールを起点に高次のインタラクションの意味解釈を可能とするのが統合ルールであり, 階層的解釈モデル⁽²⁾の各層と対応づけながら段階的に積み上げ可能とする. 例えば初期設定ルールを組み合わせ「提案者が資料領域 X を見ながら説明している」といった検出条件を記述できる. 作成されたルールはルール確認エリア(図 1 ②)に表示され, これを基にインタラクションの積み上げ的解释を意識しながらのルール作成が可能となる仕組みを実現している[要件 2].

3.3 助言提示ルール作成機能

検出された議論文脈に即した助言を規定可能とする機能である(図 2). ルール作成者は議論状況参照エリア(図 2①)から適用する状況を参照しながら, 助言内容入力エリア(図 2②)にて助言提示に必要な情報を選択あるいは定義し, その結果が助言確認エリア(図 2③)に表示される仕組みになっている.

助言内容として, 例えば「発言に臆する参加者の発言を促す」といった助言ルール名(Feedback Name)と, 参加者のロール情報(提案者, 指導者等)に基づいた助言対象(Target), 働きかけを意図するヒトの側面(Category)を認知, 情動, 行動の3つから指定できる. これにより, 働きかけの対象や意図を適応的に変えて助言を規定できる. 助言提示のタイミング(Timing)は, 即時的あるいは遅れて(参加者全員の沈黙時)提示するかを指定可能としている. 助言のメディア形式(Format)については現在テキスト形式のみの実装となっているが, TTS による音声での助言提示など拡張可能な仕様を想定している. そして助言内容(Contents)として, 「実験目的(前提)について提案者の考えを引き出してみましょう」といった, 自由記述テキスト, ロール情報, ドキュメントセマンティクス等を配列したテンプレート形式で設定できる[要件 3].

3.4 議論監視・助言提示機能

本研究では, 分散環境下で交わされるマルチモー



図 1 議論文脈検出ルール作成機能



図 2 助言提示ルール作成機能

ダル情報を計測可能な CSCL システム開発プラットフォーム⁽⁴⁾を活用し, 議論中の参加者のインタラクションを捉えることを想定する. 議論開始のタイミングで, 採用する議論文脈検出ルールと助言提示ルールを指定する. このことで例えば, 資料領域 X (実験目的, 前提)と資料領域 Y (実験手法, 提案)にドキュメントセマンティクスが付与された議論資料を活用し, 「指導者が資料領域 Y を見て提案者以外の参加者と議論している時, 提案者が資料領域 X に注視している」状況を計算機システムが検出した際に, 助言の対象者(指導者)に対して「提案者は実験目的について何か考え事をしているようです. 議論している実験手法(提案)の前提となる実験目的について考えを引き出してみましょう」といった助言を提示できるように実装を進めている段階である.

4. まとめと今後の課題

本稿では, 計算機システムが議論の文脈を捉え, 参加者のコミットメントを高めるような介入を行う上で必要な, 機能要件を満たす議論支援フレームワークを検討した. 今後の課題として, 本稿で提案したフレームワークの実装を進め, 動作検証を行っていく必要がある.

参考文献

- (1) 正野敦也, 林佑樹, 瀬田和久: “議論の内省を促すリフレクション支援環境—ドキュメントセマンティクスとマルチモーダル情報を活用して—”, 教育システム情報学会 2020 年度特集論文研究会, Vol. 35, No. 7, pp. 13–20 (2021)
- (2) 角康之, 矢野正治, 西田豊明: “マルチモーダルデータに基づいた多人数会話の構造理解”, 社会言語科学会誌, Vol. 14, No. 1, pp. 82–96 (2011)
- (3) Mori, N., Hayashi, Y., and Seta, K.: Ontology-based Thought Organization Support System to Prompt Readiness of Intention Sharing and Its Long-term Practice, The Journal of Information and Systems in Education, Vol. 18, No. 1, pp. 27–39 (2019)
- (4) 杉本葵, 林佑樹, 瀬田和久: “言語・非言語アウェアな CSCL システム開発プラットフォーム”, 電子情報通信学会論文誌, Vol. J101-D, No. 4, pp. 713–724 (2018)