

合意形成を導くファシリテーション機能拡張のための

議論コーパス作成支援システム

A System for Supporting Creation of Structured Meeting Record to extend Facilitation Function Promote to Consensus Building

高崎隼[†] ジドラスコ タチアナ[†] 白松俊[†] 大園忠親[†] 新谷 虎松[†]

Jun Takasaki, Tatiana Zidrasco, Shun Shiramatsu, Tadachika Ozono, Toramatsu Shintani

1 はじめに

本研究では、議論における合意形成の促進を扱う。このテーマは、様々なコミュニティにおける意思決定を支援する技術開発のために重要である。その一環として、我々は、Webを介したテキストベースの議論を対象とした議論支援システムを開発した [1]。我々はこの研究で、合意形成を阻害する議論のパターンを推察し、適切な応答を推薦するルールを設計した。システムは、設計したルールを適用し、リアルタイムで該当する議論のパターンを検出し、警告を出す等の支援を行う。しかし、今までのルール設計手法は先験的であり、未検証な仮説に過ぎないという問題が残されていた。よって本稿では、下記の2つの課題を解決する。1つ目の課題は、ルールの妥当性を実データを用いて検証することである。具体的には、ルールによって検出されたパターンが合意に至る確率が低いこと、推薦するパターンが合意形成に至る確率が高いことを議論コーパスを用いて検証する。合意に至る確率の高いパターン、低いパターンを新たに発見できれば、妥当なルールの増加につながる。2つ目の課題として、ルール検証のための実データである議論コーパスの収集が挙げられる。検証に使用する実データは、量が十分なため効率よく集める必要がある。この課題に対し、我々は、議論支援システムを拡張して、議事録作成に特化したシステムを開発した。本稿では、開発した議論支援システムの概要とシステムの議事録作成を支援する機能について述べる。

2 関連研究

議論の規範性や妥当性に関する定性的な研究や分析は、語用論的な見地から盛んに行われてきた。しかし、工学的見地から定量的に定義・分析した研究はほとんど無い。例えば、Habermas[3]はコミュニケーション的行為に関して理想的な状況モデルを想定し、その条件を定性的に述べたが、実装可能に定義されておらず、未検証である。Alexyは、論証負荷規則 [4]を提唱しているが、これも同様に実装に不適である。議論を可視化するシステム [5]や議論のモデル [6]は数多く存在するが、不適切な議論を検出し、合意形成を促進する機能は未だ達成されていない。我々は、合意を促進する議論のパターンを工学的に定義し、実装可能なルールを設計する。さらに、議論コーパスを用いてルールを経験的に検証する新たな手法を提案し、そのコーパスを構築するための新たなシステムを実装した。

3 ファシリテーションルールの検証法

本システムは、議論中の参加者に対し、議論の改善を促すメッセージを配信する。これをファシリテーション機能と呼ぶ。システムは、主に発言間の修辞構造に基づき、問題箇所を検出し、対応したメッセージを各参加者に配信する。問題箇所とは、合意を導きにくい議論において特徴となっている修辞構造パターンである。本研究では、これを検出するためのルールをファシリテーションルールと呼ぶ。ルールはヒュー

リスティクスにより設計した [1]。本稿では、ルールの妥当性を議論コーパスを用いて検証する。

ファシリテーションルールをシステムで扱うために、議論の各要素を以下のように定義する。

- 議論 $D = \langle P, S, L \rangle$

P : 議論の参加者の集合

S : 参加者が行った発言の集合

$S = \{s_i | i = 1, \dots, n\}$, $s_i = \langle \text{statement}, p \in P, t \rangle$,

i は発言番号, statement は発言の自然文, t は発言された時刻とする。

L : 議論中の発言間の修辞関係の集合

$L \subset \text{Label} \times S \times S$

Label : 発言間の既定の修辞関係ラベルの集合

Label の要素は、反論 (Con)、根拠 (Evidence) などの修辞関係である。定義された要素を用いて、例えば、反論に根拠が無いと合意に至らない可能性が高いというヒューリスティクス [2]を元に設計したルールは以下のように表せる。 $\text{Con}(s_2, s_1)$ を発言 s_2 が発言 s_1 への反論を表す修辞関係ラベル, $\text{Evidence}(s, s_2)$ を発言 s が発言 s_2 への根拠を表す修辞関係ラベル, $\text{Req_Evidence}(s, s_2)$ を発言 s が発言 s_2 への根拠要求を表す修辞関係ラベル, $\text{do_support}(p, \text{action})$ を、発言者 p のクライアントに対して、システムが支援内容 action を行うというファシリテーション機能である。

if $\text{Con}(s_2, s_1) \wedge \neg \exists s \in S, \text{Evidence}(s, s_2)$

then $\text{do_support}(p_{s_2}, \text{Req_Evidence}(s, s_2))$ (1)

ルール (1)は、発言 s_2 が発言 s_1 の反論であるとき、発言 s_2 あるいは発言 s_1 に対して根拠 (s)がなければ、それぞれの発言者 p_{s_1} , p_{s_2} に対してシステムが根拠要求を行うという意味である。

ファシリテーションルールについて、収集された議論コーパスからルールが検出する構造について分析することで、妥当性を検証する。本システム上で記録される議事録は、ノードを発言、アークを発言間の修辞関係とするグラフ構造となっている。ルールが検出する議事録のサブグラフを G_{NG} 、システムが推薦する応答によりできるサブグラフを G_{OK} とする。反論のルール (1)の例において G_{NG} , G_{OK} はそれぞれ

$$G_{NG} = \{s_1, s_2 | \text{Con}(s_2, s_1) \wedge \neg \exists s \in S, \text{Evidence}(s, s_2)\} \quad (2)$$

$$G_{OK} = \{s_1, s_2, s_3 | \text{Con}(s_2, s_1) \wedge \text{Evidence}(s_3, s_2)\} \quad (3)$$

と定義できる。このときサブグラフ G の後に修辞関係 r が現れる確率を $p(r|G)$ とすると、ルールの妥当性は

$$p(\text{Agreement} | G_{OK}) \gg p(\text{Agreement} | G_{NG}) \quad (4)$$

$$p(\text{Disagreement} | G_{NG}) \gg p(\text{Disagreement} | \neg G_{NG}) \quad (5)$$

$$p(\text{Agreement} | G_{OK}) \gg p(\text{Agreement} | \neg G_{OK}) \quad (6)$$

が議論コーパス中で成立するか否かによって検証できる。

[†]名古屋工業大学 大学院工学研究科

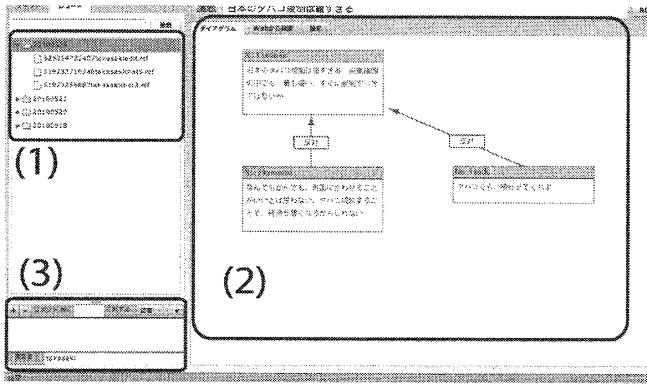


図1: 議論コーパス作成支援システム

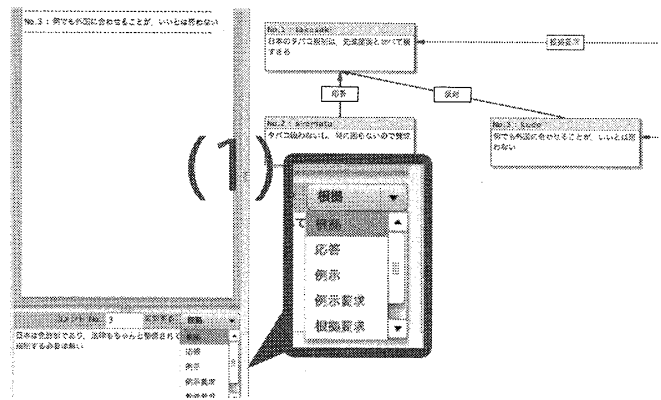


図2: 修辞関係の予測

4 議論コーパス作成支援システム

本システムは、議論支援システムを拡張して作成している。以前の研究で開発した議論支援システムは、サーバとクライアントから構成されており、クライアントのインターフェースはチャット部分とグラフ部分を持つ。チャット部分は発言入力フォームと時系列に発言を表示する部分を持つ。グラフ部分では、発言と発言間の関係を有向グラフで視覚的に見せることができる。システムからのファシリテーション支援は主にグラフ部分で行われる。サーバは、参加者から送信されたメッセージを接続しているクライアントに配信する役割を果たす。またサーバは構造化議事録を保存するDB、ルールを格納しているDBを持つ。本システムでやり取りされるメッセージは、発言するたびにサーバのルールマッチング機構は、議事録であるRDFファイルを常に監視しルールにマッチした場合、ファシリテーションメッセージ生成機構を呼び出し、メッセージを生成して該当する参加者に配信する。複数のルールが競合した場合、適用上限数内で全て適用する。

図1は、議論支援システムを拡張した議論コーパス作成支援システムである。図1の(1)でファイルを選択、または新規で議事録を作成する。図1の(2)において、議論の有向グラフが表示される。議事録作成者は図1の(3)で新規ノードを追加する。一人で編集することが可能なように、発言者のIDやタイムスタンプを編集することができる。また、作成した議事録はRDFファイルとして、ダウンロードすることができる。

本システムでは、実際にシステム上で議論を行い、議論コーパスを収集する方法の他にWeb上で議論されたデータを利用して議事録を収集する方法を想定している。WikipediaのトークページやYahoo掲示板などのWebサイト上で行われた議論の情報を利用することで、実際に議論して議論コーパスを収集するより、参加者や議題に偏りが少なく、多くの議論コーパスを収集することができる。本システムでは議論が行われているWebページから情報を変換する方法として、Webラッパーを用いた。Webラッパーは、議論が行われているWebページのDOM構造を見て、予め決められたRDF形式のファイルに変換する。システムはRDFファイルを読み込み、構造化議事録のひな形を生成する。ひな形は、発言間の修辞関係が空白であり、補完する必要がある。またノードの単位は、変換前のWebページの発言単位と等しい。大きすぎるノードなどは、分割することができる。議事録作成者は、システムが生成したひな形を補完、編集し、構造化議事録を完成させる。

本研究では、議論支援システムおよび議事録作成支援システムにおいて、修辞構造タグの付与が負担となる。そこで我々

は、この負担の軽減を試みる。具体的には図2のように発言対象の内容、発言対象を含む修辞構造、発言内容から、発言対象への理想的な修辞関係を推薦する機能である。図2の(1)が示すように、適切な修辞関係ランキングし、予め付与する修辞関係を絞り込むことでユーザの負担の軽減を図る。修辞関係のランキングに関して、SVMlightのRanking SVM機能を利用する。扱う素性は、これから行う発言を cn 、発言対象を tn とすると、 cn のテキスト、 cn から tn へ向かうリンクの修辞関係、 tn のテキスト、 tn へ向かうリンクの修辞関係、 tn から出るリンクの修辞関係である。

5 おわりに

本稿では、合意形成を導くファシリテーション機能実現のための議論コーパスの概要と、その作成支援システムについて述べた。本システムは、実際にシステム上で議論を行い、議論コーパスを作成する方法、Webサイトで行われた議論を変換し、ユーザが補完してコーパスを作成する方法を支援することができる。

今後の研究として、議論コーパスを収集、分析しファシリテーションルールの充実を図る。また修辞構造タグ付与の負担を軽減するための推薦機能について検証、改善を行う。

参考文献

- [1] 高崎隼, 辻野友孝, 平田紀史, 白松俊, 大園忠親, 新谷虎松, “議論支援システムのための対立と質問に着目した適切性ルールの設計”, IPSJ2010, 2010.
- [2] T.Zidrasco, J.Takasaki, S.Shiramatsu, T.Ozono, T.Shintani, “Analyzing an Argumentative Discourse Structure for Supporting Argumentation”, IPSJ2010.
- [3] J.Habermas, “The theory of communicative action”, 1987
- [4] R. Alexy. A theory of legal argumentation. The theory of rational discourse as theory of legal justification. Oxford: Clarendon Press, 1989.
- [5] C. Reed, G. Rowe, “ARAUCARIA: SOFTWARE FOR ARGUMENT ANALYSIS, DIAGRAMMING AND REPRESENTATION”, International Journal of AI Tools 14(3-4), 961-980, 2004
- [6] C. Reed and F. Grasso. “Recent Advances in Computational Models of Natural Argument,” International Journal of Intelligent Systems, 22(1), pp.1-15, 2007.