

合意形成過程の蓄積・知識化のための LOD技術に基づく議論過程クラウドの設計と課題

福田 直樹^{*1}

Naoki FUKUTA

^{*1}静岡大学 学術院情報学領域

College of Informatics, Shizuoka University

In this paper, we present our preliminary design and issues of a mechanism with a set of software and tools for storing online discussions and arguments with linked open data accesses to make it as a great knowledge repository. The prototype design is based on Linked Data and Knowledge Graph structure and it includes mechanisms which aim to realize effective accesses to the stored structured discussion data.

1. はじめに

人と人との間の、あるいはその集団としての社会における合意形成の効果的な支援の必要性やその課題についての議論は、民主主義にかかわり長く行われてきた議題の1つである。効果的な議論と合意形成のための条件については、フィッシュキンの熟議に基づく民主主義 [Fishkin 09] などの文脈でも、市民の関与を単に世論調査のようなアンケートに答える程度の浅いもので求めても「合理的無知」などにより有効な「民意」の抽出が難しいことが言われており、社会的な合意形成への市民の関与を高めることへの重要性と課題が議論されている [篠原 12]。

社会的問題解決に向けた討議では、古くは J.S. ミルの自由論 [Mill 59] にあるように、議論の論拠の正しさに基づくことで議論の結果や正当性を担保することの重要性がいわれており [Fishkin 09]、そのための論拠の1つとして、オープンなデータの活用は1つの選択肢である。

議論における主張への論証の適切さの評価については、議論の論理構造に基づいて、論理に基づいて分析評価するアプローチも行われている [Walton 16]。議論の論理構造の定式化については、Argumentation および非単調推論の分野における Dung 意味論 [Dung 95] が広く知られる。Dung 意味論では議論同士の論破関係そのものを計算するための論理は規定せずそのフレームワークのみを規定しているため、その個々の主張の間における矛盾関係や非整合性を導出する論理の準備は利用者に委ねられていることから、そのための枠組みとして、議論の構造を規定するオントロジーやそれに基づく推論の活用が1つの可能性として考えられる。

議論の過程や結果への理解を深めるのに役立つような閲覧支援の実現が課題となる [福田 16b][福田 17a][Fukuta 16] と同時に、そのための議論過程を効果的に蓄積して知識化し、活用するための基盤の実現も、重要な課題の1つとなる。本研究では、特にこの点に焦点を絞り、特に議論過程の蓄積と知識化のための基盤の基本設計を示すことで、個々の議論における構造や関係性についての深い理解を促すことを目的とした、議論過程やその関係性の閲覧支援機構の実現を可能とするための方策について述べる。

2. 議論過程の知識化の重要性

実世界とインターネット上などのオンライン上の議論とを合わせたハイブリッドな議論について、その実現についての試み

が報告されつつある [Ito 16]。それら1つ1つの議論には、興味深く目を向けるべきものが多くあると考えられ、ある1つの大きなテーマ内であれば、ファシリテーターなどをうまく動員してそれらをうまく結びつけられる可能性も十分に考えられる。一方で、その議論をさらに深め確実なものとするには、時期やテーマを超え、議論の過程やその際の情勢、その後の経過などを含めて、より広い範囲での議論の参照が重要となってくる。特に、その議論の背景に深い歴史的背景やそれに起因する対立などがある場合には、その重要性大きいと考えられる [福田 16a][福田 17b]。

文脈に基づいて社会的合意のための議論を深いレベルで行うためには、過去の社会的合意形成問題における種々の議論がそこに適切に継承・参照されることが望ましい [武田 13] と考えられる。社会的合意を目指す当事者の個人的な利害関係や立場が原因となって、武田の指摘するような「囚人のジレンマ的な状況で相互の議論を噛み合う状態になるようお互いが譲歩できない状況」 [武田 13] を乗り越えるための1つのアプローチとして、過去に積み重ねられ蓄積されてきた議論が LOD のような枠組みによって再利用可能となり、社会的合意形成における議論にすみやかに参照可能とされることが望ましい [福田 16b][福田 17b]。

3. 議論過程の知識化に向けた機構設計と課題

議論過程の知識化に向けた課題に対応するための基盤として、設計を進めてきた社会的合意のための議論の過程に対する関係性の付与・閲覧支援機構 [福田 17a] を、さらに複数の異なる議論過程に拡張し、議論過程や関連するデータの閲覧支援に適用可能にするための機構の設計の概要について、文献 [福田 17b] で述べている。この機構は、議論における主張間の相互関係性の記述の拡張およびその利用を効果的に行えるようにするために、LOD に基づく関係性の記述や拡張を議論閲覧支援機構の設計に適用可能としており、そのためのソフトウェアおよびフレームワークの設計についても、文献 [福田 17b] において、あわせて述べている。

この機構の設計では、それぞれの議論のテーマやその議論が行われた環境、時期などの、議論が行われた状況に対するメタデータの付与が、必ずしも考慮されていないことから、そのための機構を新たに追加していく必要がある。ここでの課題として、仮に1つの議論の過程が短時間にわたるものであったとしても、それらの議論の過程を複数、長期間にわたって蓄積していこうとする場合には、それらの議論過程に対するメタデータの付け方のニーズも、多様化し、変化していくことが考えら

れる。そのようなメタデータの多様性と変化 (drift) に対して許容的な設計を行うことが、長期間にわたって議論過程を蓄積し知識化することを試みる際には重要な課題となる。

これまでに、著者らは、文献 [Fujino 12] などで、LOD に対するオントロジーマッピング技術を適用した柔軟な検索・順序づけ技術を開発・提案してきている。これらは、クエリの記述を適切に行う必要があるという点に課題があるが、多様性や変化がメタデータに対するオントロジーに生じた場合でのシステムの許容性の向上に役立つと考えられる。

議論過程の閲覧支援としては、すでに文献 [福田 17b] において、その初期の設計の概要を示している。本研究で主に扱う議論過程は基本的に [福田 17b] と同様の前提をおいている。その前提とは、議論が、その議論当初には実空間における対面での議論が組み合わされる場合もあるが、発言の投稿とそれに対する返信という構造を基本として、Web 上におけるオンライン議論として構成され、それらに「いいね」等の付加情報が付与される形で構成される [Ito 17]、ということである。また、その議論の過程では、ファシリテーターと呼ばれる議論の整理や進展を促す役割のユーザにより、通常のユーザとは異なる権限により議論の方向性などに対する調整が行われる場合があることも、前提とする。ここで、長期的に議論過程を蓄積していった場合には、これらの前提が時間の経過や環境の変化によって異なるものに変容・多様化していくことが想定される。そうした変化に寛容な閲覧支援技術の実現が、重要な課題の 1 つとなる。

議論内に見られる要素間の種々の関係には、文献 [福田 17b] における閲覧機構では、当初の発言・返信関係とあわせて、議論どうしの関連性や根拠他関連データなどとの関連づけが行われ、その情報も併せて表示できることを許容している。また、Carroll らで提案された関係性そのものに ID を付与する手法 [Carroll 05] と併用することで、それらの関連づけに対するメタなアノテーションが可能となる [福田 17a]。ここでの課題は、その関連づけに対するメタなアノテーションの基盤となるオントロジーそのものも、ニーズや社会の変化にあわせて深化し、多様化することが考えられる。そのようなオントロジーの変更や変化への許容性と高速な計算可能性の両立は、重要な課題の 1 つとなる。

4. おわりに

議論などの理解の支援では、論証内のミクロな係り受け関係をより上位の抽象度の関係でとらえていくことと同時に、それぞれの信念や立場に基づいたときに、それらがどのように見えるのかを理解していくことが、重要な一助となると考えられる。このために、異なる視点からの議論の見え方に関しての論理的な構造をふまえた分析・閲覧支援を論理的矛盾なども踏まえて行えるようにすることは、今後の課題である。

謝辞

本研究の一部は、JST CREST JPMJCR15E1 の支援を受けたものである。

参考文献

- [Carroll 05] Carroll, J. J., Bizer, C., Hayes, P., and Stickler, P.: Named Graphs, Provenance and Trust, in *Proc. of the International World Wide Conference (WWW2005)*, pp. 613–622 (2005)
- [Dung 95] Dung, P. M.: On the acceptability of arguments and its fundamental role in nonmonotonic reasoning, logic programming, and n-person games, *Artificial Intelligence*, Vol. 77, pp. 321–357 (1995)
- [Fishkin 09] Fishkin, J. S.: *When the People Speak: Deliberative Democracy and Public Consultation*, Oxford University Press (2009)
- [Fujino 12] Fujino, T. and Fukuta, N.: SPARQLoid - a Querying System using Own Ontology and Ontology Mappings with Reliability, in *Posters and Demonstrations Track, The 11th International Semantic Web Conference (ISWC2012)* (2012), (demonstration)
- [Fukuta 16] Fukuta, N.: Toward A Linked-Open-Data-based Architecture for an Open Consensus Building Support, in *Proc. of 1st International Workshop on Possibilities and Challenges for Smarter and more Democratic crowd Decision-Making (SDDM2016)*, pp. 135–138 (2016)
- [Ito 16] Ito, T., Otsuka, T., Kawase, S., Sengoku, A., Shiramatsu, S., Matsuo, T., Oishi, T., Fujita, R., Fukuta, N., and Fujita, K.: Preliminary Results on A Large-scale Cyber-Physical Hybrid Discussion Support Experiment, in *Proc. of 11th International Conference on Knowledge, Information and Creativity Support Systems (KICSS 2016)* (2016)
- [Ito 17] Ito, T., Otsuka, T., Kawase, S., Sengoku, A., Shiramatsu, S., Ito, T., Hideshima, E., Matsuo, T., Oishi, T., Fujita, R., Fukuta, N., and Fujita, K.: Experimental Results on Large-scale Cyber-Physical Hybrid Discussion Support, *International Journal of Crowd Science*, Vol. 1, (2017)
- [Mill 59] Mill, J. S.: *On Liberty*, John W. Parker and Son (1859)
- [Walton 16] Walton, D.: *Argument Evaluation and Evidence*, Springer (2016)
- [篠原 12] 篠原 一 (編): 討議デモクラシーの挑戦—ミニ・パブリックスが拓く新しい政治, 岩波書店 (2012)
- [武田 13] 武田 徹: 原発議論はなぜ不毛なのか, 中央公論新社 (2013)
- [福田 16a] 福田 直樹: 合意形成支援システムの高度化のための LOD 連携機構の概念設計, 2016 年人工知能学会全国大会講演論文集, pp. 1N4-OS-19a-2 1-2 (2016)
- [福田 16b] 福田 直樹: 社会的合意形成支援に向けたオントロジーと LOD の活用方法の検討, セマンティック Web とオントロジー研究会, pp. SIG-SWO-038-10 1-3 (2016)
- [福田 17a] 福田 直樹: 議論に基づく合意形成支援における議論構造を考慮した議論過程 LOD の閲覧支援機構の設計, セマンティック Web とオントロジー研究会, pp. SIG-SWO-041-07 1-2 (2017)
- [福田 17b] 福田 直樹: 合意形成過程の再利用に基づく LOD 技術による議論過程検索提示機構の設計, 2017 年人工知能学会全国大会講演論文集, pp. 1P3-4 1-2 (2017)