

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

A Browsing and Analysis Support Mechanism for Cross-Browsing Argumentation Processes using
Linked Open Data – A Preliminary Report

福田 直樹*¹

Naoki FUKUTA

*¹静岡大学 大学院情報学領域

Department of Informatics, Shizuoka University

In this paper, we present our preliminary design and implementation of a mechanism with a set of software and tools to cross-browse online discussions and argumentations with linked open data accesses. The implemented prototype is based on Linked Data and Knowledge Graph structure and it includes mechanisms which aim to realize effective accesses to the discussion data with relations to LOD and other data sources.

1. はじめに

インターネットに基づく広い範囲からの意見集約を目指した合意形成支援システム Collagree などにより、議論の構造の共有可能性が、社会的議論への市民参加への1つの足がかりになる可能性についての指摘がある [Ito 17]。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も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い、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く確かなものとするには、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。

このような文脈に基づいて、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に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 16]。

本研究では、これらの課題に対応するための基盤として、これまでに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 17] を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述べる。本機構には、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あわせて述べる。

2. 合意形成と議論

民主主義成立の以前から、すでにこれまでに長く議論されてきたことであるが、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課題の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、古くはトクヴィルの議論などにもさかのぼるが [Tocqueville 40]、フィッシュキンら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]。

また、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任せ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。

オントロジー記述言語 OWL における推論の基盤となる記述論理は、Linked Open Data における基盤であると同時に、効率的な推論を行うためのオントロジーの構成方法に対する1つのガイドラインにもなる。一方で、その効率性を保つために推論できる内容が限定されることから、一階述語論理におけるあらゆる推論を許容するものではない。そのため、もしも、記述論理を背景とした議論構造の論理的整合性検証を行おうとすると、必然的にそのカバー範囲に限界が発生してしまう。記述論理と一階述語論理を組み合わせた推論を行える推論器なども開発が進みつつあるが、それらを統合的に扱い、議論の構造の解析や閲覧支援に用いる方法については、まだ検討の余地が大きいと考えられる。

Linked Open Data のテキスト文書作成時における利用を支援するための機構の実現が進みつつあるが [Eldesouky 16]、一方で、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っていた [福田 16][福田 17][Fukuta 16]。本研究では、特にこの点に焦点を絞り、特に議論過程の概観よりはむしろ個々の議論における構造や関係性についての深い理



図 1: 議論過程閲覧支援機構を用いた閲覧支援画面の例 [福田 17]

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設計について述べる。

3. 議論過程閲覧支援機構の設計

本研究で主に扱う議論過程は、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]。議論過程では、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。

図 1 は、ある議論過程における議論関係を、本閲覧支援機構のプロトタイプにより、その部分ごとに比較しながら閲覧することができるようにした例である。議論関係は、本閲覧機構上では、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の関連づけが行われ、その情報も併せて表示できるようになっている。さらに、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 17]。

ここで構成した議論過程は、それ自身が (プライバシー保護等の問題が解決されていることを前提として) LOD として構造化され、アクセスが可能となるように、本機構により拡張される。

4. おわりに

本研究では、議論過程における関係性の拡張を扱うことのできる機構に基づいて、議論の内容への分析や理解を深めることを支援するための閲覧支援機構について述べた。本機構の設計では、当初の議論過程における返信関係等の比較的簡単な関係性を拡張し、外部の議論との関係性を追加的に付与することを可能とし、同時に、それらの関係性に基づいた閲覧を支援できるようにした。

議論などの理解の支援では、内容要約などに代表される一覽性の向上と、個々の議論およびその関係性やさらにその背景となる過去の議論・歴史・経緯などに対する深い理解の支援の、2つの方向性からの支援が重要と考えられる。本研究と、内容要約技術などを組み合わせた統合的な閲覧支援の実現は、今後の課題である。

謝辞

本研究の一部は、JST CREST 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)
- [Eldesouky 16] Eldesouky, B., Bakry, M., Maus, H., and Dengel, A.: Seed, and End-User TextComposition Tool for the Semantic Web, in *Proc. of the International Semantic Web Conference (ISWC2016)*, pp. 218–233 (2016)
- [Fishkin 09] Fishkin, J. S.: *When the People Speak: Deliberative Democracy and Public Consultation*, Oxford University Press (2009)
- [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), to appear
- [Tocqueville 40] Tocqueville, de A.: *Democracy in America*, London: Saunders and Otley (1840)
- [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 16] 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 17] 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-041-07 1-2 (2017)