

参加者の発言と役割に注目したオンライン議論の分析と推定

Analysis of Online Discussion Based on the User's Utterance and Role

朱 成敏*1*2
Sungmin JOO

武田 英明*2*1
Hideaki TAKEDA

*1総合研究大学院大学
Graduate University for Advanced Studies

*2国立情報学研究所
National Institute of Informatics

In this paper, we propose a method for measurement to examine discussion validity and define it with the model with discussion capability of participants. We conducted the experiments to verify the model and found that our model resulted better than the conventional model and proposed the automatic prediction of discussion validity using the text analysis. Then we compared discussions of online communities using estimated discussion validity through the model.

1. はじめに

近年様々なツールの普及によるインターネット上では様々なオンラインコミュニティが存在しており、各々のコミュニティが持つ目的によって参加者は知識共有を行っている。特にユーザ参加型コンテンツ (UGC:User-Generated Content) の普及から参加者達は積極的に参加するようになり、インターネット上でコンテンツは増えている。こういった参加者によるコンテンツは参加者の好みや傾向、行動など参加者に対する分析は、オンラインコミュニティの特徴を把握する重要な判断基準となり、今後の発展への可能性を広げる情報となる。

そこで、本研究はオンラインコミュニティの参加者分析のためにコミュニティで行われている議論による分析を提案する。オンラインコミュニティで参加者達は様々な知識を共有している。そして、知識を共有する際に参加者の中で意見を調整する場合も増え、この場合は議論を通じて一つの知識を作り出している。このようにオンライン議論は知識形成の基盤であり、参加者の知識共有において意見交換のための役割にもなるので、オンラインコミュニティが持つ知識の質を評価する一つの尺度として考えられる。

本稿ではオンライン議論を評価する方法として妥当性による評価を提案し、オンライン議論妥当性モデルを用いて参加者の発言から妥当性の推測を行う。この推測モデルによってオンラインコミュニティ間の参加者の議論能力や議論特徴、議論の妥当性に対する比較を実験を通じて行い、参加者分析への可能性について述べる。

2. 関連研究

Golder ら [Golder 04] はオンラインコミュニティを観察し、参加者の行動や特徴から分類を行った。6種類で参加者を分類し、各々の特徴を発見することで役割を定義した。そして、Forestier ら [Forestier 12] は Golder らの分類を応用し、オンライン議論の中心となる人物を投稿数、コミュニケーションスキル、影響力などの条件を設定して発見する研究を行った。

議論に関する研究では参加者の信頼度を推測する研究が中心となっている。鈴木らは Wikipedia の編集履歴を分析し、記事が残っている部分を作成した人の信頼度を上げ、その編集者

が参加した記事により高い信頼度を与える手法を中心として行われている。この手法を用い、より信頼度が高い編集者をキーパーソンとして定義し、信頼度を役割を発見する尺度として用いた [鈴木 10]。テキスト以外の情報から信頼度を算出する研究としては McGuinness ら [McGuinness 06] は記事観引用リンクの構造を、Laniado ら [Laniado 11] はノートページの階層構造を用いた研究がある。

本研究はこれらの研究を基盤とし、オンライン議論の妥当性を推測するためにオンライン議論の妥当性モデルを提案する。参加者の議論活動に基づいて参加者の議論能力と議論の特徴を算出し、妥当性を推測することでオンライン議論の比較を行う。

3. オンライン議論の妥当性モデル

本章では本稿でオンライン議論の比較で用いられるオンライン議論の妥当性モデルについて詳しく述べる。

3.1 議論の妥当性

まず、議論とは一つの問題に対して自分の意見を主張し、他の参加者の合意を得るための説得コミュニケーションである。それによって相手を納得させ行動へと向かわせるという目的を持つ [Crusius 95]。そして、妥当性とは出された結論の真偽ではなく、結論が形成されるまでの過程によって判定されるものであり [Beer 93]、結論までの推論が正しい形式で行われたのかを問う価値である。そこで、本研究ではオンライン議論の妥当性を参加者の議論姿勢から評価し、その議論の特徴を比較してみる。

3.2 オンライン議論

オンライン議論は議論が持つ特徴とオンラインという環境からの特徴として考えられる。まず、議論としての特徴を考えると、参加者は自分の主張を相手に納得させるための行動をする。根拠を持って論理的に自分の意見を主張して、相手の主張に反論しながら合意に至らせる過程を行う。

オンラインという環境から考えると、対面討論と違って相手が見えない匿名性と相手の反応まで時間がかかる特徴から自己意識が高まり、相手に対する社会的配慮が欠ける場合が多い [Kiesler 85]。この特徴により参加者が感情的になり消耗的論争に発展する可能性も高くなる。

また、オンラインでの議論は参加者の役割が決まっている討

論会と違って参加者が自発的に参加する平等な立場として議論に参加する特徴がある。進行やまとめる役割が存在しない場合、議論は長期化になることも多く見られ、結論に至るまでの時間がかかる非効率的な議論になる可能性もある。

3.3 オンライン議論の特徴要素

本研究では、前節の述べたオンライン議論が持つ特徴から特徴要素を定義し、議論の妥当性を構成する特徴要素として用いる。

3.3.1 特徴要素 1：論証特徴

オンライン議論の目的は一般的な意味の議論と同様で、参加者達がお互い論じ合い一つの結論を出すことである。そのために相手を納得させて合意に至らせる努力が必要であり、その努力は論理的な主張をすることである。議論の論証の特徴を発見するために、論証の一般的な記述手法である Toulmin モデルを用いる [Toulmin 58]。Toulmin モデルは主張、論拠などいくつかの論証要素で構成され、その要素が満たされる発言は主張としての確実性が高いと考えられる。

3.3.2 特徴要素 2：コミュニケーション特徴

オンライン議論と対面議論の違いはオンラインという特殊な環境である。オンライン環境の場合、相手が見えない匿名性という特徴と自分の発言に対する応答の時間差によって自己意識が高くなり、相手に対する配慮が欠けることもある。従って、議論の中で円滑なコミュニケーションが重要である。オンラインでのコミュニケーションでも対面コミュニケーションでの評価要素が一部適用される場合 [篠原 95] もあり、本研究では参加者達の間で行われたコミュニケーションを議論の特徴要素として注目する。

3.3.3 特徴要素 3：議論主導特徴

議論は参加者の役割や構成によって合意に至るまでの効率が上がる。特に主導的討論者は議論の進行や発言を誘導する役割であり、結論形成までの時間的効率を高める重要な役割となる [大坊 05]。しかし、オンラインで行われる議論の場合は参加者全員が平等の立場であり、チャットのような自由な雰囲気で見解を交換する。従って相手の意見を聞いたり、また合意形成のために意見調整を行う役割の存在が効率的な議論に導く可能性が高い。こういった主導的討論者が与える影響を考慮し、本研究では 3 つ目の議論の特徴要素として「議論主導」を定義する。

3.4 オンライン議論の妥当性モデル

オンライン議論の妥当性を判断するために参加者の議論能力に基づく妥当性モデルを提案する。そのために本研究はオンライン議論の妥当性を表す指標として提案した 3 つの議論特徴要素を議論参加者の個人能力として表す (1) 議論能力 (2) コミュニケーション能力 (3) 議論主導能力として定義する。本研究が提案するモデルの流れは以下のようなものである。まず、参加者の発言から参加者の議論能力を評価値として算出する。そして、議論の参加者が持つ議論能力の評価値からその参加者が参加した議論の特徴要素の評価値を導出する。最後に議論の定義した特徴要素から議論の妥当性を推測する。

参加者の議論能力から議論の特徴要素を、議論の特徴要素から妥当性を算出するためにアンケート実験を行った。Wikipedia 日本語版^{*1}で行われた議論から 41 件を選び、その議論データから抽出した 461 件の発言データと議論全体に対して 6 人の被験者から評価を得た。3 つの特徴要素と妥当性に対する評価は 1 点から 7 点まで 7 件法として回答を求めた。アンケート

実験の結果、参加者の議論能力は発言の評価値の平均値から、議論特徴は参加者達が持つ議論能力の発言数比率から算出した結果が被験者による評価により近いことが分かった。そして、3 つの議論特徴と妥当性評価との関係を重回帰分析により関係性を確認した。アンケート実験の結果を含む提案モデルの全体的な流れは図 1 に示す。

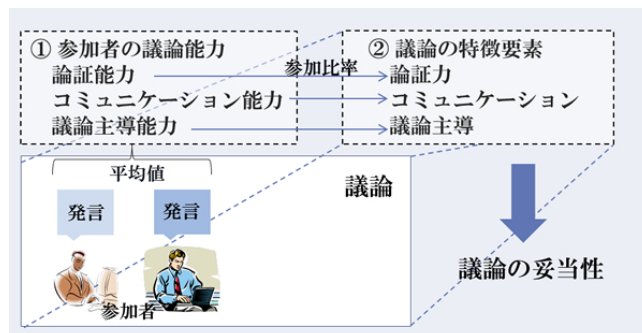


図 1: 議論の妥当性の判定

そして、議論の妥当性をモデル化するために本研究では次のように定義する。議論全体の集合を D 、全発言の集合を U 、全参加者の集合を P 、発言出現集合 $O = (D, P, D)$ とする。このとき、すべての発言の出現は (u_i, p_j, d_k) と表現される。議論 d における発言集合 $U_D(d)$ を $U_D(d) = \{u | \exists p(u, p, d) \in O\}$ 、ある参加者 d における発言集合 $U_P(p)$ を $U_P(p) = \{u | \exists d(u, p, d) \in O\}$ 、ある議論 d の参加者集合 $P_D(d)$ を $P_D(d) = \{p | \exists u(u, p, d) \in O\}$ 、最後にある議論 d の参加者 p の発言 $U_{PD}(p, d)$ を $U_{PD}(p, d) = \{u | (u, p, d) \in O\}$ とする。これによりある参加者 p の議論能力 $C^a(p)$ 、コミュニケーション能力 $C^c(p)$ 、議論主導能力 $C^l(p)$ を (1) 式によって求める。

$$C^x(p) = \frac{\sum_{u \in U_P(p)} E^x(u)}{|U_P(p)|}, x \in \{a, c, l\} \quad (1)$$

そして、議論 d の特徴要素である議論特徴 $F^a(d)$ 、コミュニケーション特徴 $F^c(d)$ 、議論主導特徴 $F^l(d)$ は (2) 式で表現される。

$$F^x(d) = \sum_{p \in P_D(d)} \left(\frac{|U_{PD}(p, d)|}{|U_D(d)|} \cdot C^x(p) \right), x \in \{a, c, l\} \quad (2)$$

そして、アンケート実験で得られた議論の特徴要素と妥当性の評価値に対して重回帰分析を行った。その結果から得られた回帰方程式を用いて議論妥当性の推測を算出する。議論 d に対する妥当性推測 $V(d)$ は (3) 式と表 1 によって求める。

$$V(d) = \alpha_0 \cdot F^a(d) + \alpha_1 \cdot F^c(d) + \alpha_2 \cdot F^l(d) + \beta_0 \quad (3)$$

3.5 オンライン議論の妥当性推測

前節で述べたオンライン議論の妥当性モデルを用いてオンライン議論の議論特徴と妥当性を算出する実験を行う。

3.5.1 特徴要素のモデル化

オンライン議論の妥当性モデルを適用するために発言に対する評価値が必要となる。そこで、本研究では発言データから

*1 <http://ja.wikipedia.org>

表 1: 回帰分析による妥当性の評価

	α_0	α_1	α_2	β_0
結果	0.60788	0.20421	0.19191	-0.01371

$R^2 = 0.95, p < 0.01, SE = 0.14416$

テキストが持つ特徴を抽出し、アンケート実験で被験者が評価した議論能力と議論特徴との関係性を回帰分析を用いて妥当性を算出する。発言テキストの特徴要素はオンライン議論の特徴を考慮して14種を用意した(表2)。発言から抽出したテキストの特徴要素とアンケート実験から得られた被験者の評価値との関係を重回帰分析を用いて確認した。得られた回帰方程式を用いて発言の評価値を算出することで提案モデルに適用した。

表 2: 発言テキストの特徴要素

#	特徴要素	#	特徴要素
1	質問形語尾の出現数	8	主張動詞の出現数
2	勧誘形語尾の出現数	9	文章数
3	敬語形語尾の出現数	10	Byte 数
4	推測形語尾の出現数	11	参照記号の出現数
5	命令要求形語尾の出現数	12	外部リンクの出現数
6	理由節の出現数	13	挨拶の出現数
7	条件節の出現数	14	賛成/反対の意思表現数

3.5.2 実験結果

アンケート実験で用いられた461件の議論データの発言を対象とし、提案モデルを用いて議論特徴と妥当性の評価値を算出した。アンケート実験で良い評価を得た上位10件の議論を正解として、提案モデルの結果から良い評価が出た上位10件と比較を行った。10件の適合率とSpearman順位相関係数を用いた比較の結果を表4に示す。

表 3: オンライン議論の妥当性推測モデルの実験結果

特徴要素	適合率	順位相関係数
論証	0.9	0.965
コミュニケーション	0.8	0.954
議論主導	0.8	0.950
妥当性判定	0.7	0.919

提案する妥当性推測モデルの推測結果がみせた適合率は論証に関しては0.9、コミュニケーションは0.8、議論主導は0.8、そして妥当性推測は0.7となった。この実験ではアンケート実験の結果から回帰方程式を構成することによって発言テキストから被験者の評価に近い評価値を算出した。そして、発言の評価値を用いて提案モデルに適用した。被験者の妥当性評価と比較した結果、提案モデルによる妥当性の推測結果が有効だと考えられる。

4. オンラインの議論の比較

オンライン議論の妥当性モデルを3つのオンラインコミュニティの議論データに適用し、推測結果の比較を行った。

4.1 概要

本研究が提案したオンライン議論の妥当性モデルを用いて3つの代表的なオンラインコミュニティで行われたオンライン議論の分析を行った。Wikipedia日本語版のノートページから32件、Slashdot.jp^{*2}から28件、価格.com^{*3}から31件の議論を対象にした。議論の形式を持つテキストを任意で選び、発言単位で抽出した。参加者数と発言数は表4に示す。

表 4: コミュニティの詳細

#	コミュニティ	議論数	参加者数	発言数
1	Wikipedia	32	143	376
2	Slashdot.jp	28	274	391
3	価格.com	31	167	317

4.2 結果

議論データから抽出した発言からオンライン議論の妥当性モデルを用いて議論の特徴要素と妥当性の推測値を算出した。その結果を表5に示す。

表 5: オンライン議論の分析

#	特徴要素 1	特徴要素 2	特徴要素 3	妥当性評価
1	3.76	3.92	2.69	3.07
2	1.87	1.09	2.06	1.80
3	2.79	3.99	2.49	3.01

4.3 考察

今回実験で比較した3つのオンラインコミュニティは議論特徴において各々違う特徴を見せた。まず、Wikipedia日本語版で行われた議論は論証特徴全般的に他のコミュニティより高い特徴値が得られ、妥当性の評価値も一番高い評価が得られた。Wikipediaの場合、記事の内容や編集方向について頻りに議論を行っており、参加者は議論の目的を理解して参加していたと思われる。また、議論を提案した参加者は自分の主張に対して合意を求めて進行の役割を担当する場合もあり、議論主導についてもより良い評価値が得られたと思われる。

価格.comはある商品に対する感想や質問を話題として参加者達が自分の意見を書き込むことが多い。話題によっては結論まで至る議論の形になることもあるが、談話に近い形式になる場合もあり、論証特徴についてはWikipedia日本語版の議論より低い評価値を見せた。また、主に敬意を表す表現で発言をしていたためコミュニケーション特徴が一番高い評価値を見せた。

Slashdot.jpはすべての項目について一番低い評価値を見せた。Slashdot.jpは最近の話題に幅広く意見交換をしており、本来の議論が持つ目的とはすこし異なる傾向もあった。敬語がコミュニケーションにおいて大きい影響を与えたことを考える

*2 <http://slashdot.jp>

*3 <http://www.kakaku.com>

と、敬語を使わなくても通用される雰囲気コミュニケーションの評価値が低くなった原因だと思われる。そして、匿名が多く使われるコミュニティの方針から匿名の参加者が多く、複数の議論に参加する場合を考慮した提案モデルの適用は適切ではないことが分かった。

5. 考察

本研究ではオンライン議論の妥当性モデルを用いてオンラインコミュニティの議論を比較し、その特徴を発見した。オンライン議論の特徴からオンラインコミュニティの議論傾向や参加者の特徴を確認することができた。

議論参加者の発言から議論能力を算出する際に平均値を用いた。アンケート実験から最頻値、中央値との検証とより良い結果を見せたが、発言が多くなるほど評価値が下がる傾向を見せた。また、匿名参加者が多いオンラインコミュニティの場合、発言頻度が低くなり、平均値を用いた議論能力の算出方法が妥当だとは言いがたい。今後は参加者の発言頻度を考慮することで、参加者の議論能力を算出する手法について補完していきたい。

各々のオンラインコミュニティでは、コミュニティにそれぞれの雰囲気があり、匿名投稿や敬語ではない表現を許可する場合もある。今回では Wikipedia 日本語版の議論データを用いて重回帰分析を行い、実験モデルとして Slashdot.jp と価格.com に適用した。これは Wikipedia での議論を見た被験者の意見が反映された結果なので、この結果から他のコミュニティに対して一般的な評価基準としては適切ではない部分もあるが、異なるオンラインコミュニティの比較分析する手法としてはその可能性を確認できたと思われる。今後より多様なコミュニティの特徴を適用し、厳密な議論の傾向と分析によりオンラインコミュニティを分析する一つの尺度として改善していきたい。

6. おわりに

本稿では、3つのオンラインコミュニティで行われる議論に注目し、オンライン議論の妥当性推測モデルを用いて参加者の議論能力と議論の特徴を定義し、妥当性を推測することで分析を行った。オンラインコミュニティの方針やルールにより、その特徴が議論にも反映されることが分かった。参加者の議論能力に基づく議論の妥当性を推測することによって、オンライン議論における充実度の判定や結論形成のための支援への可能性を確認できたと思われる。今後は厳密な分析を通じてより多様な要素を発見し、オンラインコミュニティの分析手法として様々なコミュニティへ適用していきたい。そして、オンラインコミュニティでの知識共有を目指し、建設的な議論へ発展するために支援をする枠組みに関して提案していきたい。

参考文献

- [Golder 04] Golder, S. A., Donath, J. : Social roles in electronic communities, *Internet Research*, vol.5, pp.19-22, (2004).
- [Forestier 12] Forestier, M., Velcin, J., Stavrianou, et al. : Extrating Celebrities from Online Discussions, *proc.IEEE/ACM International Conference on Advances in Social Networks Analysis and Mining(ASONAM)*, pp.322-326, (2012).

- [鈴木 10] 鈴木優, 吉川正俊 : Wikipedia におけるキーパーソン抽出による信頼度算出精度および速度の改善, *情報処理学会論文誌:データベース*, Vol.3, No. 3 (TOD47), pp.20-32, (2010).
- [McGuinness 06] D.L. McGuinness, H. Zeng, P.P. da Silva, L. Ding, et al. : Investigation into trust for collaborative information repositories: A wikipedia case study, *proc. The Workshop on the models of Trust for the Web*, (2006).
- [Laniado 11] Laniado, D., Tasso, R., Volkovich, Y., and Kaltenbrunner, A. : When the Wikipedians Talk: Network and Tree Structure of Wikipedia Discussion Pages, *proc. The Fifth International AAAI Conference on Weblogs and Social Media(ICWSM)*, (2011).
- [Kiesler 85] Kiesler, S., Zubrow, D., Moses, A.M., et al. : Affect in computer-mediated communication : An experiment in synchronous terminal-to-terminal discussion, *Human Computer Interaction*, 1, pp.77-104 (1985).
- [Beer 93] Beer, Francis A. : Validities: A Political Science Perspective, *Social Epistemology* 7, 1 pp. 85-105 (1993).
- [Crusius 95] Crusius, Timothy W, and Cgabbekkm Carik-tyb E. : *The aims of argument : A brief rhetoric*, Mayfield Publishing Company, (1995). 杉野俊子, 中西千春他 (訳) : 議論の技法, 慶應義塾大学出版部, pp.1-13, (2004).
- [Toulmin 58] Toulmin, S.E. : *The Uses of Argument*, Cambridge University Press. (1958). 戸田山和久, 福沢一吉 (訳) : 議論の技法, 東京図書, pp.139-207, (2011).
- [篠原 95] 篠原一光, 三浦麻子: WWW 掲示板を用いた電子コミュニティ形成過程に関する研究, *社会心理学研究*, vol.14, no.3, pp.144-154 (1995).
- [大坊 05] 大坊郁夫: 社会的スキル向上を目指す対人コミュニケーション, ナカニシヤ出版, pp202-117, (2005).