

# 参加者の議論能力に基づくオンライン議論の分析 と支援に関する研究

朱 成 敏

博士(情報学)

総合研究大学院大学  
複合科学研究科  
情報学専攻

平成 26 年度  
(2014)

# 参加者の議論能力に基づくオンライン議論の分析 と支援に関する研究

朱 成敏

博士 (情報学)

総合研究大学院大学,  
複合科学研究科,  
情報学専攻

平成 26 年度  
(2014)

2014 年 3 月

本論文は総合研究大学院大学複合科学研究科情報学専攻に  
博士(情報学)授与の要件として提出した博士論文である。

審査委員:

武田 英明 (主査)

大向 一輝

新田 克己

坊野 真弓

神門 典子

東京工業大学

(主査以外はアルファベット順)

ANALYSIS AND SUPPORT OF ONLINE DISCUSSION  
BASED ON DISCUSSANT'S CAPABILITY

Sungmin Joo

DOCTOR OF  
PHILOSOPHY

Department of Informatics,  
School of Multidisciplinary Sciences,  
The Graduate University for Advanced Studies(SOKENDAI)

March, 2014



A dissertation submitted to  
the Department of Informatics,  
School of Multidisciplinary Sciences,  
The Graduate University for Advanced Studies(SOKENDAI)  
in partial fulfillment of the requirements for  
the degree of Doctor of Philosophy

Advisory Committee:

Hideaki Takeda (Chair)

Ikki Ohukai

Katsumi Nitta                      Tokyo Institute of Technology

Mayumi Bono

Noriko Kando

(Alphabet order of last name except chair)

# 論文概要

本論文は、オンライン議論において、参加者が妥当性のある議論を行うことを支援するための技術及びシステムを提案するものである。

近年、Web では人々が自分が持っている知識を公開し、共有している。その中では協調活動を通じて新しい知識を形成している場合も多く存在する。共同で知識を形成する際に、参加者は考えの違いや内容の修正のために議論を行う。したがって議論は知識形成において大きい影響を与えている。ところが、オンラインで行われる議論の中では参加者全員が納得する結果を出す議論にならず、非論理的な主張や相互誹謗などの理由で結論がなかなか出せない場合や議論にかかる時間が長くなる非効率的な議論も多く存在する。

そこで、本論文はオンライン議論を評価する議論の妥当性という基準を提案し、この妥当性を参加者の議論能力と結びつける妥当性モデルを仮説として提示する。議論の妥当性とは参加者が論じ合い、合意に至るまでの過程が持つ合理性であり、論証、コミュニケーション、議論主導の3つの特徴要素からなる。また、議論参加者はこれらの3つの特徴に対応する議論能力（論証能力、コミュニケーション能力、議論主導能力）をもつ。そして議論の妥当性は議論の参加者の持つ議論能力によって構成されると考える。一方、議論参加者の議論能力は参加者の発言に表現から推量可能である。すなわち、議論の妥当性は参加者の発言から得ることができる。本論文では、Wikipediaの議論ページを中心とするオンライン議論のデータを用いてこの妥当性モデルの検証、評価、適用、分析を行った。

まず、提案モデルを検証するために被験者によるアンケート実験を行った。論証、コミュニケーション、議論主導、そして妥当性を問う評価実験を発言と議論単位で行い、特徴要素と妥当性との関係、そして、発言の評価と議論の特徴要素との関係性を確認した。このアンケート実験から提案モデルは議論の妥当性を評価するのにあって有効であることがわかった。

そして、提案モデルを用いてオンライン議論の評価を行った。発言テキストから文章の特徴要素を抽出してアンケート実験で得られた評価値との重回帰分析を行い、得られた回帰方程式を通じて発言の評価値を推定した。それによって得られた参加者の議論能力の推定値から議論の妥当性を推定した。また、文章の特徴要素を学習させて妥当性を判定する機械学習を用いて自動判定を行った。被験者の評価値を正解として判定した結果、この評価方法が有効であることがわかった。

提案モデルは妥当性を構成する特徴要素として論証、コミュニケーション、議論主導を定義した。これを異なる議論に適用すると、その議論の特徴を表せることができ

---

る．そこで，異なるオンラインコミュニティで行われた議論に適用し，オンラインコミュニティが持つ議論の特徴を確認した．また，日本語と韓国語で行われた議論に適用し，異なる文化間議論が持つ違いを発見した．こういった実験を行うことで提案モデルの適用可能性と議論の比較手段としての可能性を確認した．

本論文で提案するオンライン議論の妥当性モデルは参加者の議論能力に基づくモデルとなる．このモデルを用いると参加者の議論能力を論証能力，コミュニケーション能力，議論主導能力として推定することができる．そこで，参加者の議論能力を基準として参加者の分類を行った．これは参加者の議論傾向を表すことであり，参加者がその議論でどういった役割を果たしているのかが判断できる．この分類を用いると妥当性のある議論を行うために必要な参加者を把握することができる．そして，システム側は参加者を調整することで，妥当性のある議論を行うように支援することが可能となる．

そして，本論文はこれまでの成果に基いて妥当性のある議論を行うために支援するシステムの試作を行った．議論の状況と参加者の議論能力を視覚化することで，参加者の参与姿勢を向上させる効果が期待される．以上の結果より，オンライン議論の妥当性モデルは，議論を評価する基準として有効であり，今後のオンライン議論の質的向上に貢献することが期待できる．

# Abstract

This paper is to propose the technology and system that support participants with a discussion of the validity in Online Discussion.

Recently, people show their information and share it with others via World Wide Web. Collaborative work is one of the popular ways to make new knowledge. When collaborating in making some knowledge, participants will discuss to revise their thought and content. While some debates in online are constructive therefore they produce results which are consistent with policies of revising or editing content, they are sometimes meaningless disputes with no conclusions or even with mutual slander. For knowledge sharing, the quality of discussions is considered to be closely related with credibility of articles.

This thesis emphasizes that the criteria for evaluating Online Discussion defines as the validity. The validity is defined as the process of discussion by participants to reach an agreement. Argumentation, communication and discussion leading defined as the features required for validity. The features of discussion are realized by the discussion capabilities of participants. Discussion capability of participants consists of three features each of which represents characteristic aspect of users' behavior in discussion, and approximated from the corresponding three features of their utterances. In other words, the validity of discussion can be estimated by participants' utterances. This thesis proposes this structure among discussion, participants and utterances as the model of online discussion called Model of Discussion Validity. The model has been verified, evaluated, applied, and analyzed with discussion data in Wikipedia.

Firstly, the experiments by subjects were conducted in order to validate the proposed model. In the experiments, the subjects were asked to evaluate the utterances in the given discussions and the discussions themselves with respect to argumentation, communication, discussion leading and the validity. We evaluate the correlation between the feature and the validity but also the correlations between the feature of utterances and the feature of the discussion. The result of experiments by the subjects suggested that the proposed model shows the appropriateness for evaluating the validity of discussion.

Using the proposed model, we evaluate the Online Discussions. After collecting the characteristic elements of sentences from participants' utterance texts, regression analysis was conducted by the value of the experiments by subjects. Through the

---

obtained regression formula, utterances evaluation value was estimated as the participants' discussion capacities. The participants' discussion capacities were estimated as the validity of the discussion.

Moreover, automatic estimation is realized by using machine learning which has trained with the characteristic elements of the sentence. We confirmed that the estimation is appropriate with comparison to the result of experiments by subjects.

The validity of this proposed model is composed three features, argumentation, communication, and discussion leading. By applying these features to other discussion, it is expected to show the characteristics of the discussion. We applied our model to the discussion of another online community, and confirmed that the features and the characteristics of the discussion. We also applied the model to the discussion in Korean, We analyzed cross-cultural differences between Korean and Japanese discussion. Through the application and analysis, the possibility of applying the proposed model and the possibility of comparing tool for discussion were confirmed.

The Model of Discussion Validity is a model based on the participants' discussion capabilities. This model shows the participants' discussion capabilities with evaluating argumentation, communication, and discussion leading. Also participants can be classified by their discussion capabilities. This shows the discussion tendency of a participant and will be determined his/her role in the discussion. In other words, the quality of discussion can be controlled by the combination of participants' role. Classifying participants can support participants to have validity and plausibility in discussion.

Finally a support system to create appropriate discussion is shown. By showing discussion environments and participants' discussion capabilities, this system can help participants to improve their participating tendencies.

# 目次

第1章 序論	10
1.1 本研究の背景と目的	11
1.2 本論文の構成	12
第2章 研究背景と関連領域	15
2.1 はじめに	16
2.2 議論に対するアプローチ	16
2.2.1 議論の定義	16
2.2.2 ディベート	16
2.3 コンピュータサイエンス分野での取り組み	17
2.3.1 意思決定モデル	17
2.3.2 コミュニケーションにおける分析	18
2.3.3 テキスト情報による分析	18
2.4 社会学分野での取り組みコミュニケーション研究	18
2.4.1 コミュニケーションの評価	18
2.4.2 コミュニケーションにおける発言の評価	18
2.4.3 オンラインでのコミュニケーション	19
2.4.4 オンライン・コミュニケーションの評価	19
2.5 コミュニティ型質問応答サイトに関する関連研究	19
2.5.1 コミュニティ型質問応答サイトの仕組み	19
2.5.2 回答の信頼性に関する研究	21
2.5.3 機械学習によるベストアンサーの判定に関する研究	21
2.6 集合知サイトにおける調査	21
2.6.1 Wikipedia における議論	21
2.6.2 Wikipedia における議論の利用実態調査	22
第3章 オンライン議論の妥当性モデル	24
3.1 はじめに	25
3.2 関連研究	25
3.3 オンライン議論における妥当性モデル	27
3.3.1 議論の妥当性	28

目次	目次
3.3.2 オンライン議論 . . . . .	28
3.3.3 オンライン議論の特徴要素 . . . . .	30
3.3.4 オンライン議論妥当性のモデル化 . . . . .	33
3.4 おわりに . . . . .	35
<b>第4章 アンケート実験の実施と分析</b>	<b>36</b>
4.1 はじめに . . . . .	37
4.2 実験概要 . . . . .	37
4.2.1 議論データと被験者情報 . . . . .	37
4.2.2 実験方法 . . . . .	37
4.3 実験結果 . . . . .	42
4.3.1 発言単位実験 . . . . .	42
4.3.2 議論単位実験 . . . . .	42
4.3.3 考察 . . . . .	44
4.4 オンライン議論妥当性モデルへの適用と検証 . . . . .	47
4.5 おわりに . . . . .	49
<b>第5章 文章特徴を用いた妥当性の推定</b>	<b>51</b>
5.1 はじめに . . . . .	52
5.2 オンライン議論の妥当性推測 . . . . .	53
5.2.1 特徴要素のモデル化 . . . . .	53
5.3 実験結果 . . . . .	55
5.4 考察 . . . . .	56
5.5 おわりに . . . . .	58
<b>第6章 議論妥当性モデルの適用-コミュニティ間比較</b>	<b>59</b>
6.1 はじめに . . . . .	60
6.2 対象オンラインコミュニティ . . . . .	60
6.2.1 Wikipedia 日本語版 . . . . .	60
6.2.2 価格.com . . . . .	61
6.2.3 Slashdot.jp . . . . .	62
6.3 議論の比較手法 . . . . .	63
6.4 結果 . . . . .	64
6.5 考察 . . . . .	65
6.6 おわりに . . . . .	66
<b>第7章 議論妥当性モデルの適用-他言語議論</b>	<b>67</b>
7.1 はじめに . . . . .	68
7.2 日本語と韓国語でのオンライン議論 . . . . .	68
7.3 アンケート実験 . . . . .	69
7.3.1 実験概要 . . . . .	69

目次	目次
7.3.2 発言単位の評価 . . . . .	69
7.3.3 議論単位の評価 . . . . .	72
7.3.4 検証・考察 . . . . .	73
7.4 議論妥当性のモデルの適用 . . . . .	74
7.4.1 議論妥当性の推測 . . . . .	74
7.4.2 特徴要素のモデル化 . . . . .	74
7.4.3 実験結果 . . . . .	75
7.5 考察 . . . . .	75
7.6 おわりに . . . . .	76
<b>第8章 オンライン議論の参加者分類</b>	<b>77</b>
8.1 はじめに . . . . .	78
8.2 オンライン議論における参加者の分類 . . . . .	78
8.2.1 既存研究の分類 . . . . .	78
8.2.2 オンライン議論の妥当性モデルに基づく分類 . . . . .	79
8.2.3 分類結果 . . . . .	79
8.3 妥当性に注目したオンライン議論の参加者分類 . . . . .	80
8.3.1 提案分類 . . . . .	80
8.3.2 考察 . . . . .	83
8.4 おわりに . . . . .	84
<b>第9章 機械学習を用いたオンライン議論の評価</b>	<b>86</b>
9.1 はじめに . . . . .	87
9.2 機械学習による議論の妥当性判定 . . . . .	87
9.2.1 議論妥当性の判定 . . . . .	88
9.2.2 特徴のモデル化 . . . . .	88
9.2.3 アンケート実験 . . . . .	89
9.2.4 自動判定モデル . . . . .	89
9.3 結果と考察 . . . . .	89
9.4 おわりに . . . . .	91
<b>第10章 オンライン議論の質的向上のための支援</b>	<b>93</b>
10.1 はじめに . . . . .	94
10.2 プロトタイプシステム . . . . .	94
10.2.1 参加者のプロファイリングと発言の分析 . . . . .	94
10.2.2 議論ページの分析 . . . . .	98
10.3 考察 . . . . .	100
10.4 おわりに . . . . .	104



目次	目次
第 11 章 結論	105
11.1 本研究の成果 . . . . .	106
11.2 今後の展望 . . . . .	107
11.3 おわりに . . . . .	108
付録 A 第 4 章に関するデータ	120
付録 B 第 5 章に関するデータ	127
付録 C 第 6 章に関するデータ	132
付録 D 第 7 章に関するデータ	136

# 目次

1.1	本論文の構成	12
2.1	Toulmin モデル	16
2.2	IBIS 手法の構造化	17
2.3	Yahoo!知恵袋の流れ (Yahoo!知恵袋のヘルプより引用)	20
3.1	Wikipedia での議論	26
3.2	非効率的なオンライン議論の例	29
3.3	Toulmin モデルの構成要素の発見	30
3.4	Kiss-18 の評価項目	32
3.5	オンラインコミュニティにおける中心人物の条件	32
3.6	オンライン議論の妥当性と議論の3つ特徴要素	33
3.7	オンライン議論妥当性のモデル化	34
4.1	発言評価用アンケートシステム	40
4.2	議論評価用アンケートシステム	41
4.3	発言単位での評価	43
4.4	議論単位での評価	45
4.5	議論データの評価順位	46
5.1	発言に対する評価値の推定	52
5.2	オンライン議論の妥当性推測	53
6.1	Wikipedia での議論例	61
6.2	価格.com での議論例	62
6.3	slashdot.jp での議論例	63
6.4	異なるオンライン議論への適用	64
7.1	Wikipedia 日本語版と韓国語版への適用	68
7.2	Wikipedia 日本語版での議論例	70
7.3	Wikipedia 韓国語版での議論例	71
8.1	Celebrity の数と妥当性評価との関係	81
8.2	Newbie, Troll, Flamer, Ranter の数と妥当性評価との関係	81

8.3	Newbie, Troll, Flamer, Ranter, 否定的参加者の数と妥当性評価との関係	82
8.4	Debater の数による妥当性評価	83
9.1	機械学習による議論の評価	87
9.2	妥当性のある議論特徴の学習	90
10.1	試作システム	95
10.2	コンテキストメニューの選択	96
10.3	参加者情報の表示	96
10.4	発言の分析	97
10.5	議論ページの分析	98
10.6	議論ページの拡張	99
10.7	議論状況の把握	100
10.8	議論参加者の分類	101
10.9	支援ツールの活用 1	102
10.10	支援ツールの活用 2	103
A.1	被験者実験で得られた論証, コミュニケーション, 議論主導, 妥当性に対する評価値の順位を比較したグラフ	122
A.2	議論の論証特徴に対する順位の比較. 参加者の議論能力に基く推定値, 被験者による評価値, 発言に対する評価値の単純平均	123
A.3	議論のコミュニケーション特徴に対する順位の比較. 参加者の議論能力に基く推定値, 被験者による評価値, 発言に対する評価値の単純平均	124
A.4	議論の議論主導特徴に対する順位の比較. 参加者の議論能力に基く推定値, 被験者による評価値, 発言に対する評価値の単純平均	125
A.5	議論の妥当性に対する順位の比較. 参加者の議論能力に基く推定値, 被験者による評価値, 発言に対する評価値の単純平均	126
B.1	議論の論証特徴に対する順位の比較. 被験者による評価値と文章特徴を用いたすいて手法の比較	128
B.2	議論のコミュニケーション特徴に対する順位の比較. 被験者による評価値と文章特徴を用いたすいて手法の比較	129
B.3	議論の議論主導特徴に対する順位の比較. 被験者による評価値と文章特徴を用いたすいて手法の比較	130
B.4	議論の妥当性に対する順位の比較. 被験者による評価値と文章特徴を用いたすいて手法の比較	131
D.1	韓国語議論の論証特徴に対する順位の比較. 参加者の議論能力に基く推定値, 被験者による評価値, 発言に対する評価値の単純平均	139
D.2	韓国語議論のコミュニケーション特徴に対する順位の比較. 参加者の議論能力に基く推定値, 被験者による評価値, 発言に対する評価値の単純平均	140

D.3	韓国語議論の議論主導特徴に対する順位の比較．参加者の議論能力に基づく推定値，被験者による評価値，発言に対する評価値の単純平均． . . . .	141
D.4	韓国語議論の妥当性に対する順位の比較．参加者の議論能力に基く推定値，被験者による評価値，発言に対する評価値の単純平均． . . . .	142
D.5	韓国語議論の論証特徴に対する順位の比較．被験者による評価値と文章特徴を用いたすいて手法の比較． . . . .	143
D.6	韓国語議論のコミュニケーション特徴に対する順位の比較．被験者による評価値と文章特徴を用いたすいて手法の比較． . . . .	144
D.7	韓国語議論の議論主導特徴に対する順位の比較．被験者による評価値と文章特徴を用いたすいて手法の比較． . . . .	145
D.8	韓国語議論の妥当性に対する順位の比較．被験者による評価値と文章特徴を用いたすいて手法の比較 . . . . .	146

# 表 目 次

2.1	Toulmin モデルの構成要素	17
2.2	Wikipedia 編集者の利用実態	22
2.3	他の編集者に対する認識	23
4.1	議論データ#1-20	38
4.2	議論データ#21-41	39
4.3	発言単位の評価と議論単位の評価	42
4.4	被験者回答の一致度	44
4.5	議論能力の推定値に対する検証	47
4.6	議論の特徴値に対する検証	48
4.7	回帰分析による妥当性の評価	48
4.8	提案推測モデルの検証	49
5.1	抽出の詳細	54
5.2	予備実験の結果	55
5.3	発言テキストの特徴要素	56
5.4	オンライン議論の妥当性推測モデルの実験結果	56
5.5	発言テキストの特徴要素と議論特徴要素との相関係数	57
5.6	特徴要素抽出の検証結果	58
6.1	発言テキストの特徴要素	65
6.2	議論データ	65
6.3	コミュニティ間の議論比較	66
7.1	議論の特徴項目と議論能力を問う質問項目	69
7.2	アンケート実験の詳細	72
7.3	発言単位の評価	72
7.4	議論単位の評価	72
7.5	提案モデルの検証	73
7.6	文章の特徴要素	74
7.7	妥当性推測モデルの実験結果	75
7.8	抽出要素と特徴項目間の相関係数	75

8.1	参加者 p の分類条件 . . . . .	80
8.2	Golder らによる参加者の分類 . . . . .	80
8.3	Celebrity1, Celebrity2, Debater の分類条件 . . . . .	84
8.4	提案分類による参加者数 . . . . .	84
8.5	Celebrity1 と Celebrity2 の議論能力の平均 . . . . .	85
8.6	参加者が提案した議論数 . . . . .	85
9.1	機械学習のためのテキスト特徴要素 . . . . .	88
9.2	正解とした議論 . . . . .	90
9.3	SVM を用いた妥当性推測の実験結果 . . . . .	91
9.4	議論テキストの特徴要素と妥当性評価との関係性 . . . . .	92
A.1	被験者実験に用いられた Wikipedia 日本語版のノートページから抽出した議論データ 41 件の詳細 . . . . .	121
C.1	Wikipedia 日本語版の議論を対象にした論証, コミュニケーション, 議論主導, 妥当性に対する評価推定値 . . . . .	133
C.2	slashdot の議論を対象にした論証, コミュニケーション, 議論主導, 妥当性に対する評価推定値 . . . . .	134
C.3	価格.com の議論を対象にした論証, コミュニケーション, 議論主導, 妥当性に対する評価推定値 . . . . .	135
D.1	Wikipedia 韓国語版の議論データ # 1-20 . . . . .	137
D.2	Wikipedia 韓国語版の議論データ # 21-40 . . . . .	138

# 第 1 章

## 序論

### 概要

本章では本研究の背景と目的，本論文の構成について述べる．

## 1.1 本研究の背景と目的

近年、World Wide Web は急速に普及しており、人々の生活はもちろんすべての分野においてその影響力は大きくなっている。特に Web2.0 という概念の浸透は今まで情報を閲覧する側であったユーザが自ら情報を発信しながら、他の参加者と情報を共有する基盤となった。特に UGC(User-Generated Content) の普及から参加者達は Web の世界に積極的に参加するようになり、インターネット上のコンテンツを豊かにさせている。

こういった変化は知識形成にも影響を与えた。多くの人々が自分が知っている知識をインターネットで公開をしたり、また知りたい知識を他のユーザに聞いたりするなど、インターネットは知識を共有する役割として使われるようになった。特に専門性を持つオンラインコミュニティの出現により、専門性を持つユーザが集まって共同で様々な知識を形成している。このような協調作業によって形成された知識は、その専門性と検索の手軽さ、更新の早さにより多くの人々が参考するようになり、Web を代表するメリットとなった。

オンラインでの知識形成のプロセスをみると、誰かの投稿によって公開された後、他の参加者による修正や追加説明など更新が行われる。または、QA サービスのように誰かの質問から始まって他の参加者達が答えを投稿する形で行われている。しかし、参加者の考えや情報量はそれぞれ違って、知識形成において異論が生じる場合もある。参加者の間に意見の差があった場合、議論を行い、お互いに話し合い、説得したり、または納得しながら結論を出して、新しい知識を形成する。すなわち、オンライン議論を行うことで知識を共有する際に意見の違いや疑問を解決している。従ってオンラインでの知識形成においてオンライン議論は欠かせない行為であり、オンライン議論の質は知識の質にも影響を与えると考えられる。

ところで、オンラインで行われている議論を覗いてみると、参加者がお互いに論理的に意見を論じ合って共感できるような結果を出す、いわゆる建設的な議論が存在する一方、結果を出せずに参加者間の相互誹謗により無意味な論争が続く、非効率的な場合も見られる。議論の結果が知識に反映されるオンラインでの知識形成において非効率的議論は、その問題点を改善して、建設的な議論へ修正する必要がある。

しかし、そのためにはいくつかの考慮しなければならない点が存在する。まず、議論を評価する基準について考えなければならない。議論の評価基準を定義するためには、オンライン議論の特徴を考慮して、その特徴をモデル化する必要がある。そして、その評価基準はオンライン議論に対する人の判断が反映されなければならない。人による評価に最も近い評価ができるモデルが必要である。そして、建設的な議論への修正のために、どのような支援が必要なのかについても考慮しなければならない。評価するだけでなく、どのような問題点があるかを分析し、その問題点が改善できるように支援する必要がある。

本研究はこういった問題点に着目して、オンライン議論の質的向上のためにオンライン議論において要求される要素の分析・検証を行い、その支援を目指す。本研究の目的は以下のようにまとめられる。

### 1. オンライン議論を評価するための評価基準の提案とモデル化



2. 提案モデルを用いたオンライン議論の評価と分析
3. 提案モデルの適用と検証
4. 提案モデルに基づいたオンライン議論の支援方法

## 1.2 本論文の構成

本論文の構成を図 1.1 に示す。また、第 2 章からの内容を以下にまとめる。

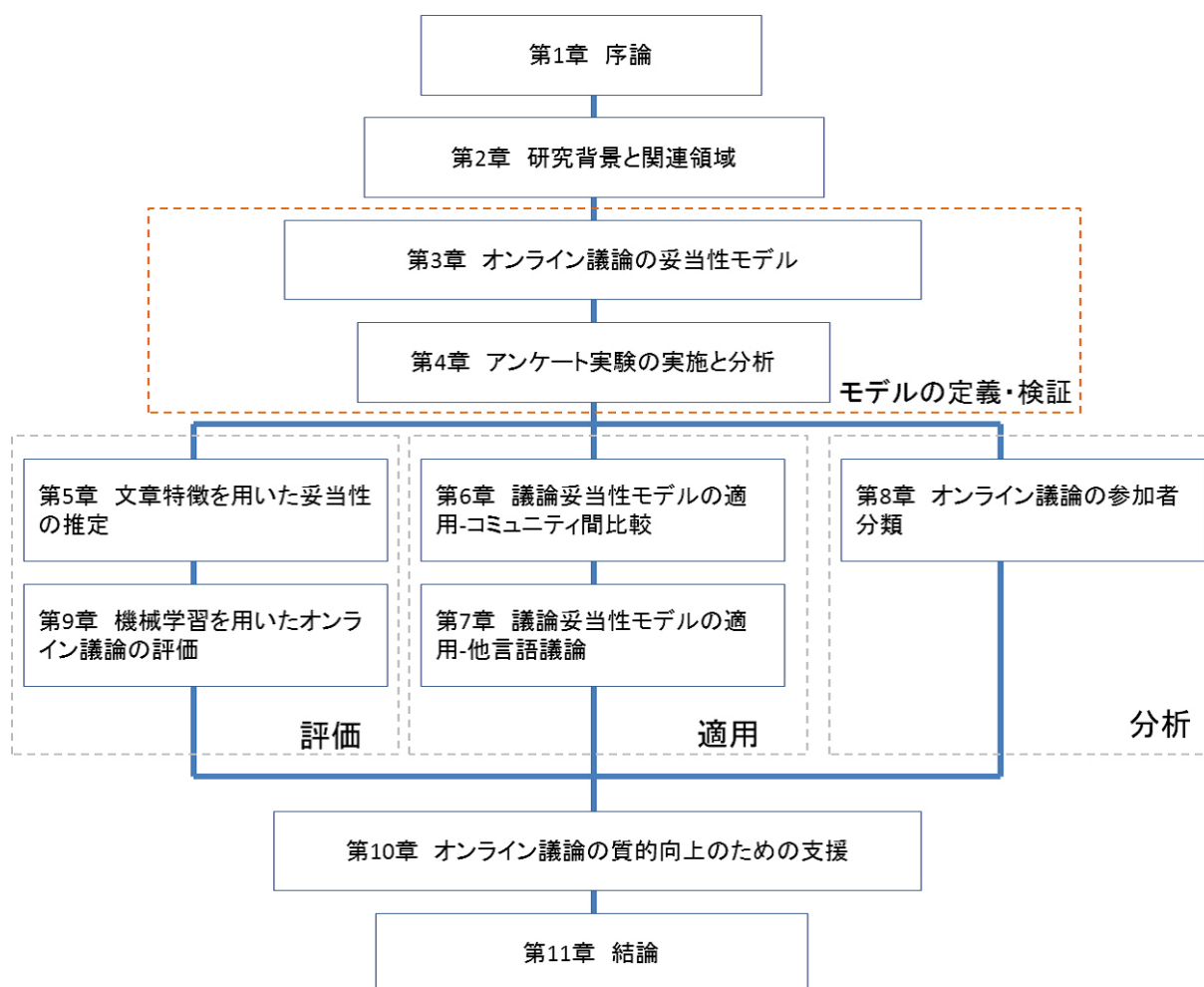


図 1.1: 本論文の構成

### 第 2 章 研究背景と関連領域

第 2 章では、本研究の背景となる関連領域について概観する。コミュニケーションとしての議論とオンライン議論の 2 つの視点から議論の構造化、分析方法など本研究

に関わる主要な研究・技術について述べる。

### 第3章 オンライン議論の妥当性モデル

第3章では、本研究の中心となるオンライン議論の妥当性モデルを提案する。まず、オンライン議論の妥当性を評価するために、妥当性を構成する要素としてオンラインという環境と議論が持つ特徴を考慮し、オンライン議論の必要とされる特徴的要素と参加者の議論能力を定義・モデル化を行う。

### 第4章 アンケート実験

第4章では、第3章提案したオンライン議論の妥当性モデルを検証するために被験者によるアンケート実験を行う。アンケート実験から提案モデルで定義した議論の特徴、参加者の議論能力、そして妥当性との関係を確認する。

### 第5章 文章の特徴を用いた妥当性推定

第5章では、第3章で提案したオンライン議論の妥当性モデルを用いて議論データから妥当性を推定する手法について述べる。議論データから文章の特徴要素を抽出して第4章のアンケート実験の結果と重回帰分析を行い、参加者の議論能力、議論の特徴要素、そして議論の妥当性を推定し、アンケート実験で被験者の評価値と比較・検証を行う。

### 第6章 議論妥当性モデルの適用-コミュニティ間比較

第6章では、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で行われた議論に適用して比較手段としての可能性を確認する。異なるオンラインコミュニティの議論に適用し、オンラインコミュニティが持つ議論の傾向や参加者の特徴を把握する。

### 第7章 議論妥当性モデルの適用-他言語議論

第7章では、オンライン議論の妥当性モデルを他言語での議論に適用し、拡張可能性について考えてみる。Wikipedia 韓国語版で行われた議論から文章の特徴要素を抽出し、Wikipedia 日本語版と同じ条件で被験者実験と回帰分析を行う。これによりオンライン議論の妥当性モデルが他言語での議論にも有効であることと、他文化間の議論を比較する手段としての可能性を確認する。

### 第8章 オンライン議論の参加者分類

第8章では、オンライン議論の妥当性モデルで定義した参加者の議論能力に基づいて議論参加者の分類を行う。議論参加者から特徴を発見して分類することで議論における参加者の役割と傾向を分析することが可能となる。こういった分類から否定的参加

者や議論に影響を与える中心参加者を発見することも可能となり，議論の質的向上のために支援手法の一つとして可能性を確認する．

### 第9章 機械学習を用いたオンライン議論の評価

第9章では，機械学習を用いて議論を評価する手法について述べる．議論データから文章の特徴要素を抽出し，被験者による評価を学習させ自動評価を行う．議論を評価する評価基準として議論の妥当性を提案して実験を通じて検証する．

### 第10章 オンライン議論の質的向上のための支援

第10章では，オンライン議論の質的向上のためにオンライン議論の妥当性モデルを用いた支援システムの試作について述べる．

### 第11章 結論

第11章では，本研究の成果について考察とまとめ，本論文を総括する．

## 第 2 章

# 研究背景と関連領域

### 概要

本章では本研究の研究背景と関連領域について述べる。

## 2.1 はじめに

本章では，本研究に関わる主要な関連領域を俯瞰する．そして，本研究で議論データとして用いる Wikipedia に関する背景について述べる．

## 2.2 議論に対するアプローチ

まず，本研究における議論の定義について述べる．

### 2.2.1 議論の定義

議論とは一つの問題に対して参加者達が自分の考えを主張しながら相手を説得し，納得させることを目的にしたコミュニケーションである．共同で考えることでその問題について深く理解することができ，結論に至る過程で多様な可能性を検討することもできる [Crusius, 2004]．また，意見を共有するために行う談話行為の一つとして定義することもある [Conklin, 1912]．参加形式によってパネルディスカッション，ディベートなどに分類される．議論に対する明確な定義は難しいが，本研究では参加者達がある問題について共同で考えて，一つの結論を出す過程とする．

### 2.2.2 ディベート

ディベートは判定によって勝ち負けが決まる討論ゲームであるため相手を説得する目的を持つ議論と異なる．参加者は出された話題についてお互い違う意見を主張を繰り返す，最後には審査員によって勝敗が決められる．こういう特徴からディベートは一定のルールに基づいて行う討論ゲームである [岡本, 1992]．ディベートでの判定基準として Toulmin モデルがある．Toulmin モデルはイギリスの分析哲学者 Stephen Toulmin が提案した議論分析のためのモデルである．Toulmin モデルは表 2.1 に示す 6 要素によって構成され，図 2.1 のように関係付けられている．これらの要素を検討することによって，論証の要素がどのようにして互いに支え合っているかを見ることができる [Toulmin, 1958]．

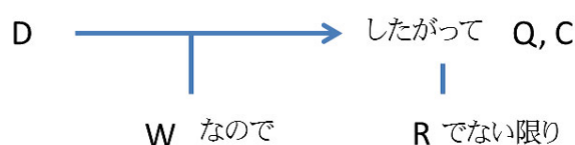


図 2.1: Toulmin モデル

表 2.1: Toulmin モデルの構成要素

構成要素	意味
主張 (C:claim)	確立しようとする事柄
データ (D:data)	主張の基礎となる事実
論拠 (W:warrant)	主張を立証する言明
裏付け (B:backing)	論拠が依拠していることを示す一般的な法則
反証 (R:rebuttal)	主張と対立する言明もしくは例外
限定 (Q:qualifier)	主張の範囲の限定

## 2.3 コンピューターサイエンス分野での取り組み

議論分析におけるコンピューターサイエンス分野での取り組みについて述べる。

### 2.3.1 意思決定モデル

議論プロセスの構造化による分析手法としてはgIBIS[Conklin, 1988]とSPURI[柴田, 2011], Discussion Mining[Nagao, 2004]が挙げられる。gIBISはIBIS(Issue Based Information Systems)という問題解決手法を視覚化している。IBISは問題点(Issue)、立場(Position)、意見(Artument)、その他(Other)の4つのノードを用い、議論を構造化する手法である。gIBISはこれらのノードの間に賛成、反対、質問、応答、一般化、特殊化、提案、指示、その他の9つのリンクをすることで、その関係を表現する(図2.2)。

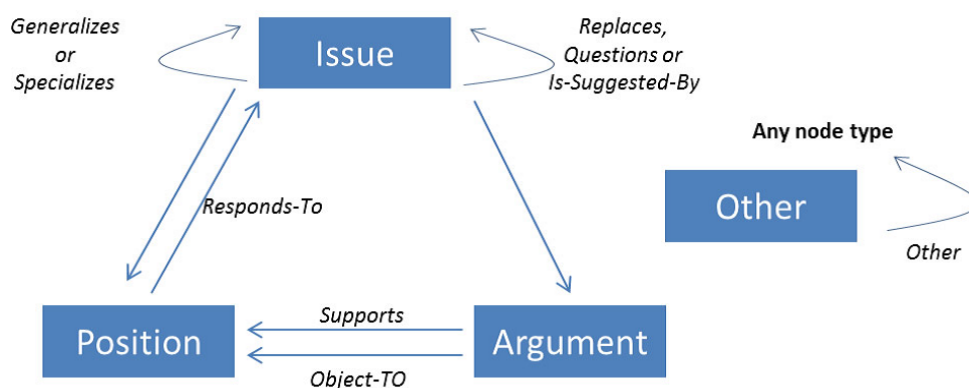


図 2.2: IBIS 手法の構造化

SPURIに関する研究では発言を基本単位として、また主張の単位として「論」という単位を導入した。論と論の関係は強化(S)、並立(P)、無効化(U)、対立(R)、反復(I)の6つの関係を用いて実用的に議論のプロセスを構造化する手法を提案した。Discussion

Mining では参加者の行動によって3種類の Discussion Tag と呼ばれる装置を用いて分類を行う。これにより半自動的にデータを生成し、議論の流れを構造化する。

### 2.3.2 コミュニケーションにおける分析

議論の分析・構造化のアプローチのうち、コミュニケーションにおける分析に関する研究では、発言分析に基づく研究が中心となっている。発言者が代わる時点や発言での文章などで区分し、意味を持つ単位を定義する。そして、その単位に対して分析者が認知的処理を行った [Sacks, 1974][榎本, 2007]。Brossmann ら [Brossmann, 1990] はこれに基づく議論の分析は発言を文章単位で分解し、分析者が発言の役割を決めることによって分析を行った。

### 2.3.3 テキスト情報による分析

テキスト情報による議論の分析は、議論テキストに対して構文分析を行い、論点となる重要単語を抽出することで議論を分析する。論点が含まれた発言の繋がりを視覚化し、全体的な議論の流れを観察することができる [松村, 2003][桜井, 2007]。また、Laniado ら [Laniado, 2011] は Wikipedia のノートページを対象として階層構造を用いて分析を行った。Wise ら [Wise, 2012] と Gunawardena ら [Gunawardena, 1997] は議論の結論が形成されるまでの参加者の行動を被験者実験を用いていくつかの段階として分類し、議論の流れをパターン化した。

## 2.4 社会学分野での取り組みコミュニケーション研究

社会学、特に社会心理学における議論の分析と評価について述べる。

### 2.4.1 コミュニケーションの評価

対人コミュニケーションを評価する方法はいくつかの質問項目を用意し、被験者の応答からコミュニケーションにおける社会的スキルを評価することができる。Kiss-18 は社会的スキルを測定する尺度として、18項目の質問を構成して社会的スキルの総合力を測定した [菊池, 2004]。質問は対人コミュニケーションから要求される要素が評価するために構成され、また必要な要素によって質問を選択して評価することも可能である。KiSS18 の項目中で重複する意味を持つ因子を分類し、自己統制、表現力、解読力、自己主張、他者受容、関係調整の6つカテゴリを定義した ENDCOREs がある。 [藤本, 2007]。

### 2.4.2 コミュニケーションにおける発言の評価

一般的に対人コミュニケーションにおいて「会話が上手い人」は社会的なスキルが高いこと示す [畑中, 2003]。話が上手いとされる特徴が社会的スキルの特徴と共通点

が多く、従って、相互作用の調整が上手い人の発言は高く評価される [磯, 2001] .

### 2.4.3 オンラインでのコミュニケーション

オンラインでは対面の場合と違い、社会的に抑制されない行動、例えば気軽な発言や感情的発言をする可能性が高い。それは、相手の応答までの時間差によって自己意識が高まる傾向が理由である [Kiesler, 1985] . また、匿名性もオンラインコミュニケーションにおいて影響を与える要素である。オンラインでは情報を意図的に操作することができる場合が多く、これにより社会的地位にとらわれないコミュニケーションが可能となる [三浦, 1997] .

### 2.4.4 オンライン・コミュニケーションの評価

オンラインで行われるコミュニケーションは対人コミュニケーションでの社会的スキルを用いて評価が可能である。KiSS-18 の質問項目の中で「対面の人に紹介が上手にできる」「他人が話しているところに気軽に参加できる」など、オンラインコミュニケーションでは、未知の相手や場所に対応する状況が含まれていて、重要な位置を占めている [篠原, 1995] .

## 2.5 コミュニティ型質問応答サイトに関する関連研究

コミュニティ型質問応答サイトは参加者が投稿した質問に対して他の参加者が様々な意見を回答として投稿するコミュニティサイトである。そして、一つの結論を出す目的はオンライン議論と同じである。本節ではコミュニティ型質問応答サイトの仕組みと分析について述べる。

### 2.5.1 コミュニティ型質問応答サイトの仕組み

コミュニティ型質問応答サイトはコミュニティの利用者同士が、質問に答えながら、疑問を解決するウェブサイトであり、新たな知恵を生み出す知識コミュニティの一種である。日本では Yahoo!知恵袋<sup>1</sup> や教えて!goo<sup>2</sup> , OKWave<sup>3</sup> などが挙げられる。コミュニティ型質問応答サイトは質問者が回答の中から最も満足した回答をベストアンサーとして選択する (図 2.3) . また、回答者に対してお礼のコメントやポイントを付与することで回答者に対して評価を付けることも可能である。こういったコミュニティ型質問応答サイトの質問・回答は現在、膨大な情報量を持ち、利用者は過去に投稿された質問を検索して自分に必要な回答を得ることができる。

<sup>1</sup>Yahoo!知恵袋:<http://chiebukuro.yahoo.co.jp>

<sup>2</sup>教えて!goo:<http://oshiete.goo.ne.jp/>

<sup>3</sup>OKWave:<http://okwave.jp/>



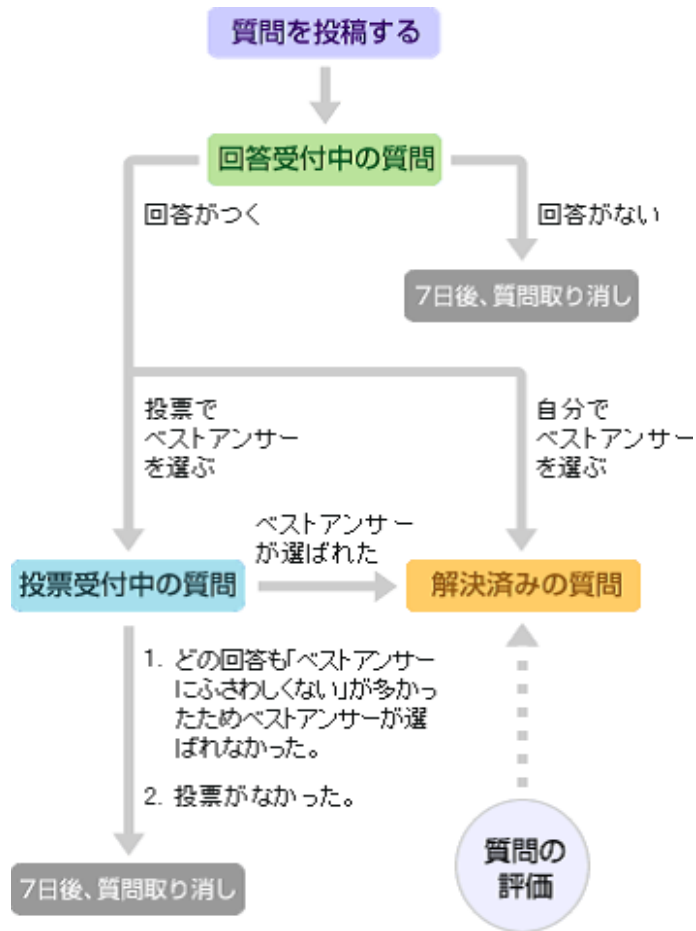


図 2.3: Yahoo!知恵袋の流れ (Yahoo!知恵袋のヘルプより引用)

### 2.5.2 回答の信頼性に関する研究

高田ら [高田, 2009] は Web 情報を用いて回答を補完する研究を行った。質問に対して適切な回答があったとは限らず、また、十分な回答が得られないまま期限が終わってベストアンサーがかまってしまう場合もある。さらにベストアンサーは専門家が決めることではなく、質問者自身が決めたりする。これらの状況から生じる回答の信憑性の薄さに対して高田らは質問と Web コンテンツの文脈情報が持つ類似性を用いて回答を補完する研究を行った。瀧ら [瀧, 2009] は質問者に対して、より適切な回答を選択させるために回答者のメッセージ、外部参照、時間情報を手がかりとして利用した。また質問の種類を 5W1H で分類して、Web やコーパスでの検索結果を適用した研究もある [Koji, 2005][Eugene, 2001]。これらの研究は Web やコーパスでの検索結果を用いて正しい回答に近い文章を抽出することで回答の判定を行った。

### 2.5.3 機械学習によるベストアンサーの判定に関する研究

西原ら [西原, 2007] はベストアンサーの基準は質問と応答の文体が持つ相性であると仮定し、質問と回答の文末表現の組み合わせに注目した。質問文と回答文を相性ごとにクラスタリングをし、クラスタごとに機械学習を行うことでベストアンサーになる可能性が高い回答を選び出すことができる。石川ら [大石, 2010] は、判定者によるベストアンサー推定実験を行い、その結果からベストアンサーの選択に考えられる要因として「分かりやすさ」、「詳しさ」、「根拠」、「丁寧さ」、「ポジティブ」、「明確さ」の6つを定義した。6つの要因の中で良質な回答に影響を与える要因をカテゴリ別で分類し、機械学習を用いて自動判定を行った。これらの研究とは逆に小林ら [小林, 2007] は、不適切な回答が持つ特徴を発見し、機械学習を用いて分類を行うことで回答の適合性を評価した研究もある。

## 2.6 集合知サイトにおける調査

近年ユーザ参加型サイトの普及により集合知 (Collective Intelligence) と呼ばれる概念が注目されている。集合知はインターネットを通じて多数の主張が生み出す知性である。例えば、様々な知識が存在する Wikipedia、商品の購入について多様な情報が得られる価格.com、最近のニュースや話題について他の参加者と意見を交換する slashdot.jp などが存在する。その中で本研究は Wikipedia での議論に注目している。

### 2.6.1 Wikipedia における議論

Wikipedia は、ウィキメディア財団が運営しているインターネット百科事典であり、誰もが無料で自由に編集に参加できる。2001年1月に Wikipedia 英語版が運用を開始してから、その記事数は膨大に増加し [Voss, 2005]、英語版では 25,227,270 件<sup>4</sup>、日本

<sup>4</sup>2013年3月1日現在

語版では 882,902 件に至る。記事の執筆方針については、項目名の付け方、フォーマットや表記上の諸問題に関して多くの方針が存在している。これらに対して Wikipedia の方針は、利用者間の話し合いで決定、改変されるようにする。議論を行わせるためにノートページを提供している。

### 2.6.2 Wikipedia における議論の利用実態調査

2011 年 4 月に公開された全世界の Wikipedia 編集者に対する調査 [WIKIMEDIA, 2011] と 2011 年 5 月に公開された日本の Wikipedia 編集者に対する調査 [WIKIMEDIA, 2011] から議論に関する内容について述べる。Wikipedia で議論を行ったことがある編集者は世界の編集者の場合 56 %、日本の編集者は 59 % であり、Wikipedia の編集者達は全体的に、記事の編集、記事の探究、記事の作成、記事に対する議論の順で利用している。利用頻度に対する応答では世界の編集者と日本の編集者に差があり、「頻繁に利用する (Very often, Often)」と答えたのは、全世界の編集者の 22 % であつたのに対して日本の編集者は 8 % に過ぎないことが分かつた (表 2.2)。

表 2.2: Wikipedia 編集者の利用実態

世界の編集者						
	Very often	Often	Sometimes	Seldom	Not at all	Average
I edit existing articles	36%	29%	23%	9%	3%	3.87
I research articles	19%	23%	26%	17%	16%	3.13
I write new articles	12%	16%	26%	23%	23%	2.72
I participate in discussions about articles	6%	16%	31%	26%	21%	2.61
日本の編集者						
I edit existing articles	27%	29%	29%	8%	6%	3.63
I research articles	13%	23%	30%	20%	15%	2.98
I write new articles	8%	17%	35%	15%	25%	2.72
I participate in discussions about articles	2%	6%	36%	20%	37%	2.61

他の編集者に対する認識調査によると日本の編集者達は、世界の編集者達に比べて他の参加者に対して否定的 (Arrogant, Unfriendly, Rude, Dumb) に思う編集者が多く、特に Wikipedia の特徴である協調性 (Collaborative) においてはその差が大きい。日本の編集者の場合、議論ページなどで他の編集者から嫌がらせを受けた経験においても、世界の編集者は 24 % が「経験がある」と答えたことに対して 36 % であつた。

表 2.3: 他の編集者に対する認識

	世界の編集者	日本の編集者
Intelligent	38%	46%
Helpful	35%	43%
Collaborative	48%	30%
Friendly	31%	20%
Arrogant	24%	24%
Unfriendly	12%	23%
Rude	8%	7%
Dumb	5%	8%

## Wikipedia に関する研究

Wikipedia にデータは研究目的として多く利用されている。Wikipedia は編集履歴や記事の一覧、編集者情報など様々な情報を公開<sup>5</sup>しており、このデータは誰でも自由に利用することが可能である。これらのデータは情報学、社会学、言語処理など様々な分野にわたって研究<sup>6</sup>した。

## Wikipedia 記事に対する信頼度の測定

Wikipedia 記事に対する信頼度を測定する手法は人手による手法と自動的な手法の大きく 2 つの分野に大別される。人手による手法は Wikipedia の記事に対して百科事典との比較 [Giles, 2005] と研究者による評価 [Chesney, 2006] を通じて信頼度を測定する。自動的な測定手法は記事のコンテンツから得られた様々な統計情報を用いた手法と編集履歴を用いた手法が研究された。Lih [Lih, 2004] は記事が編集された編集回数に、Wilkinson ら [Wilkinson, 2007] は記事の編集に参加した編集者集に注目して記事の信頼度を測定した。

また、単語数 [Blumenstock, 2008] や内部リンク [Bellomi, 2005][Wu, 2011] などの構造的統計を尺度として用いた研究もある。一方、編集者の書き方に注目した研究もある。Emigh ら [Emigh, 2005] の文体が持つ特徴に注目した研究によると、文体に書かれた記事が良質である可能性が高い。編集履歴を用いた手法には、良質な部分は削除されることなく、良質ではない部分が更新されるという仮定から残存率を用いる [Adler, 2008][Suzuki, 2013]。これらは編集履歴を分析し、削除されず残っている部分を作成した編集者の信頼度を上げ、また信頼度が高い編集者が参加した記事により高い信頼度を与える手法である。

<sup>5</sup>Wikimedia Downloads <http://dumps.wikimedia.org/>

<sup>6</sup>Wikimedia in Academic Studies [http://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Wikipedia\\_in\\_academic\\_studies](http://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Wikipedia_in_academic_studies)

## 第 3 章

# オンライン議論の妥当性モデル

### 概要

代表的な知識共有コミュニティである Wikipedia では、知識形成と知識共有のために様々な目的によって多様な議論が行われている。その議論の中では建設的な議論も存在する一方、参加者個人またはオンラインという環境による問題点から非効率的議論が行われる場合もある。共同編集と知識共有という大きい特徴を持つ Wikipedia において、こういった問題点は知識の質や信憑性に大きい影響を与える可能性がある。本研究はオンライン議論を評価するための尺度として妥当性と妥当性を評価するためのモデルを提案する。本モデルにおいて、妥当性は論証、コミュニケーション、議論誘導の3つの特徴要素からなり、議論参加者もこれらに対応する3種類の能力を持つと考える。議論の妥当性は、その議論の参加者の議論能力から計算されると考える。

### 3.1 はじめに

近年、Web2.0 の概念の普及によりインターネットを通じてユーザ達は様々な知識を共有することになった。また UGC(User-Generated Content) の普及から積極的な参加と更新によって知識の量と質の両方とも豊かになっている。知識を共有する際に意見の違いや疑問に対して他の参加者と議論を行う場合も多く見られ、オンラインコミュニティでは多くのユーザが様々な話題に対して議論を行っている。こういったオンラインでの協調活動において参加者間の意見の調整がコンテンツの質に与える影響は大きい。特に様々な UGC のコミュニティが増えてきた現在、そのコンテンツが信憑性を得るために参加者の間で行われる議論により注目する必要がある。

代表的な知識共有コミュニティである Wikipedia は誰もが記事の作成や編集が自由にできる Web ベースの百科事典であり、その膨大な情報量と閲覧の気軽さから注目されている。Wikipedia の大きい特徴である共同編集という機能から参加者の情報量や傾向に従って記事の内容が変更されることも頻繁に行われ、その際に他の参加者との意見の違いや疑問が生じる場合もある。こういった場合、参加者達はノートページやユーザーページのような空間で議論を行い(図 3.1)、その結論を記事に反映する。

しかし、Wikipedia での議論の中では一般的な対面討論のように参加者達が共感できるような結果を出すため議論する、いわゆる建設的な議論も存在する一方、結果が出せずに参加者間の相互誹謗により無意味な論争が続く場合も見られる。特に Wikipedia での議論の場合、オンラインという特殊な環境からこういった問題点が生じる可能性がより高い [Kiesler, 1985]。協調活動と知識共有という特徴を持つ Wikipedia においてこういった場合はコンテンツの信頼性と大きい影響を与えると考えられる。すなわち、建設的な議論として成立させるためにその議論に対して分析・評価をする必要がある。

そこでまず、本研究ではオンライン議論を評価するものとして議論の妥当性という尺度を提案する。そして、オンライン議論から発見できる特徴を定義し、その特徴を用いてオンライン議論のモデルを提案する。これにより議論が妥当性を持つ議論になるために要求される特徴が把握でき、その特徴を活かせる参加者を呼び込むことによって進行中の議論が妥当性を持つ議論へ発展できるように調整ができるようになると思われる。

### 3.2 関連研究

議論に関わる研究は議論のテキストの処理・分析に関わる研究と、オンライン議論に特化した研究や広くオンラインの協調作業に関する研究も最近多く行われている。

構文分析や構造分析などテキスト情報によって分析を行う手法に関する研究では、重要単語の抽出から議論を可視化する研究 [松村, 2003][桜井, 2007][Gomez, 2008] が中心として行われてきた。例えば、構文分析によって重要単語を抽出して論点を定義したり、論点から発言の繋がりを算出し、そのデータを中心として流れを可視化したりしている。これらは説得システムとしての議論が持つ特徴よりはテキストの特徴抽出に注目した研究である。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 McGui-

### 合意形成 [編集]

合意がないと指摘がありましたのでルールどおりに動向調査のための調査投票をすることを提案します。既に提示された条件から反対意見の方は投票の障害となる理由（取り除けば合意できる条件）を付けてください。（なお、期間については合意形成後からの繰り延べとします多賀城佐 2012年1月31日 (火) 22:16 (UTC)追記)

賛成 提案票--多賀城佐 2012年1月30日 (月) 11:15 (UTC)

◎ **反対** 現時点では反対です。織田軍によるものと羽柴軍によるもので分割すべきかどうかという視点もあるかと思いますが。また、分割しないのであれば、記事の主眼を織田時代のもの羽柴時代のものどちらに置くべきかという問題もあります。議論停止から長期間経っており、再度議論するのであれば合意形成の努力をすべきでしょう。Tensekiさんも多賀城佐さんも新たに議論に加わって頂いた以上、まず議論して合意形成の可能性をまず考えるべきでしょう。そうしなければ投票の争点や投票項目に関しても合意を得られないでしょう。--秋田城之介 2012年2月1日 (水) 01:50 (UTC)

◎ **反対** 投票で議論に終止符をうとうという合意さえできておらず、障害を除けば容易に合意できる状況にはなっていないように見えます。--Tiyoringo 2012年2月1日 (水) 11:55 (UTC)

◎ **反対** 調査投票をする前に、この記事の主題を峻別する必要があるように思います。本文にある通り、この記事は複数主題を持っているようです。1.天正5年（1577年）の信長による雑賀攻め、2.天正13年（1585年）の秀吉による紀伊平定、3.付属して天正9年（1581年）から同10年（1582年）にわたる信長の高野攻め、これらを内包しているようですが、改名の主体がハッキリしないのでは投票先がぼやけてしまいます。--Yasumi 2012年2月2日 (木) 11:49 (UTC)

僕は議論を始めるにも投票結果を見てからのほうが良いとゆう考えです。それにしても一存で提出された投票準備の告知を握りつぶして良いのでしょうか？コメントを付けた人で投票に反対なら不足しているものが何かを指摘して投票を推進するか？それとも投票自体に変わる問題解決の別案を具体的に示す必要があるでしょう？ただ単に投票が阻止できればなんでもいいのですか？--多賀城佐 2012年2月5日 (日) 10:13 (UTC)

投票実施もそうですし、投票方法、その利用について他の利用者との協議の努力が見られません。もともと投票で決着しようという合意がなされたわけではありませんので、少し修正しただけで投票が実施できるものではありません。--Tiyoringo 2012年2月5日 (日) 10:24 (UTC)

図 3.1: Wikipedia での議論

ness ら [McGuinness, 2006] が記事観引用リンクの構造を、Laniado ら [Laniado, 2011] はノートページの階層構造を用いて行った。Wise ら [Wise, 2012] と Gunawardena ら [Gunawardena, 1997] は議論の結論が形成されるまでの参加者の行動を被験者実験を用いていくつかの段階として分類し、議論の流れをパターン化した。

コミュニケーションにおける分析手法は言葉の辞書的意味だけではなく、議論状況や雰囲気など機械が認識できない分析が可能であり、参加者間のインタラクションにおいてより詳細な分析が可能となる。しかし、分析者の判断による分析が必要のため、機械による自動処理は困難である。構造化による分析手法は参加者の議論活動から結論までのプロセスを可視化し、分析によって結論形成までの議論プロセスを確認することが可能となり、可視化による議論の支援も可能となる。構造化するためには発言など意味を持つ単位での意味付けが必要であり、分析者による処理、または自然言語処理などの機械処理が要求される。そのため半自動モデルが中心となっている。こういったテキスト情報による分析手法は機械による分析のため、分析者の力を借りずにテキストデータから直接処理を行うことが可能となり、様々な応用ができる。一方、参加

### 3. オンライン議論の妥当性モデル

### 3.3 オンライン議論における妥当性モデル

者間のインタラクションの分析においては、感情や雰囲気など分析者による判断に比べて、性能に劣る点があることは否めない。本研究は Wikipedia で行われた議論データを対象として参加者の発言や、参加者間のインタラクションなど議論の中から発見できる参加者の参与活動によって議論の妥当性を評価する。そのために議論のテキストデータから抽出した情報と人による評価を用いて推定モデルを提案し、その可能性を確認する。

オンライン議論の参加者の役割に関する研究では、役割の分類と話題の中心となる参加者を定義する研究は多くみられる。まず、Golder ら [Golder, 2004] はオンラインコミュニティに対する分析を行い、活躍に基づいて参加者に 6 つの役割を定義した。Forestier ら [Forestier, 2012] は Golder らの分類の中で中心となる人物の特徴であると定義した投稿数、コミュニケーションスキル、影響力などについて条件を設定し、オンライン議論から中心人物を発見する研究を行った。

また、Wikipedia の共同編集など協調作業における参加者の評価に関する研究は更新履歴や編集者の執筆成果を重視する研究 [鈴木, 2010][鈴木, 2009] が中心となっている。Wikipedia の編集履歴を分析し、削除されず残っている部分を作成した人の信頼度を上げ、また信頼度が高い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記事の信頼度に大きな影響を与える著者として定義し、役割を発見する尺度として用いた。

本研究も議論のモデル化を目指す。前述の構造化アプローチは議論の規範的分析であり、Wikipedia での議論のように参加や発言など議論形式において自由度の高い議論へ適用することが難しい。このため本研究はオンラインで行われる緩やかな形式の議論へ適合するような妥当性推測モデルを目指す。また、議論テキストから抽出した情報と人による評価を用いて推測モデル提案し、議論妥当性の自動推測への可能性を確認する。

そのモデル化の方法としては、Wikipedia で行われている議論の妥当性を推測するために参与活動や役割など参加者の議論姿勢に注目する。まず、議論の妥当性を判断する基準として議論における特徴要素を、またその特徴要素から参加者の議論能力を定義する。そして、参加者の発言からテキストの特徴を抽出することで参加者の議論能力を、参加者の議論能力から参加した議論の特徴要素を算出し、オンライン議論の妥当性を推測するモデルを提案する。

## 3.3 オンライン議論における妥当性モデル

本章では議論における妥当性とオンライン議論が持つ特徴から定義される特徴要素について詳しく説明する。そして、これらを基盤として本研究が提案するオンライン議論の妥当性モデルに関して述べる。



### 3.3.1 議論の妥当性

議論とは一つの問題に対して参加者達が自分の考えを主張しながら相手を説得し、納得させることを目的にしたコミュニケーションである。共同で考えることでその問題について深く理解することができ、結論に至る過程で多様な可能性を検討することもできる。しかし、参加者の非論理的な主張や非社会的行動によって、結論を出すまでに時間が掛かったり、結論に至ることができない非効率的論争になる場合も考えられる。例えば、図 3.2 の場合、一人の参加者がタメ語や相手を無視する発言を行うことで他の参加者の感情的に変わっている。これにより論点と関係ない論争となり、本来の目的と違う方向への展開が始まった。こういった場合、建設的な議論への改善を模索するために議論の状況を評価する基準が必要であり、そこで本研究では結論に至るまでのプロセスが正しいのかを問う評価基準として妥当性を定義して導入する。

議論の妥当性の定義について考えてみる。まず、議論とは自分の考えを他人に明らかにしながら納得させ行動へと向かわせるための言語的コミュニケーション [Crusius, 2004] である。そして、妥当性とは結論形成までの過程によって判定されるもの [Beer, 1993] である。すなわち、妥当性は結論に至るまでのプロセスが正しいのかを問う評価基準である。本研究では、議論の妥当性を、自分の意見を主張して相手を説得しながら合意に至るまでの過程が持つ合理性に対する評価とし、Wikipedia での議論を合意に至るまでの参加者の参加姿勢、すなわち議論の進行や発言などの行動から妥当性に対する評価を試みる。

### 3.3.2 オンライン議論

オンラインのコミュニティでは様々な目的によってオンライン議論が行われている。オンライン議論と対面での議論は相手と論じ合い、自分の主張を相手に納得させるという共通点がある。自分の意見に対して相手の合意を得るために相手が納得できるように自分の意見を主張し、また相手の意見に対して反論ができるように論理的思考をもって議論を進める参加姿勢が必要である。参加者達が論理的に発言をしながら議論を進める場合、その議論が出す結論はより合理的な結論であると考えられる。このように参加者たちが結論を出すために論理的に主張をしながら論じ合う、議論の本来の目的を考えたとき、オンライン議論と対面議論の目的は一致している。

このようにオンライン議論と対面議論は基本的な目的は同じであるが、オンラインという参加環境とその参加形式に異なる特徴がある。まず、オンライン議論はオンラインという参加環境で行うコミュニケーションのため、匿名性と発言と応答との時間差によって自己意識が高まる傾向があり、相手に対する配慮に欠ける行動をとる可能性が対面条件の場合より高い [Kiesler, 1985]。オンライン議論が円滑に進むためには参加者にコミュニケーションを行う姿勢、いわゆる社会的手がかりが必要である。オンラインコミュニティの雰囲気によってその差は存在するが、行っている議論の中ではタメ口の発言や相互誹謗など相手を配慮しない参加者も多く見られる。こういった発言は他の参加者を感情的にさせたり、また議論の話題と関係のない別の議論が始まる場合もある。このような参加者の行動はその議論が結論に至るまでの効率を低くなる

原因となる可能性が高いと思われる。

亜鉛の**鉱石**から**選鉱**により得られる**亜鉛精鉱**を焙焼し、**酸化亜鉛**を成分とする**亜鉛焼鉱**とする。炭素（乾式法）または硫酸溶液中の電解（湿式）により還元し、金属亜鉛とする。

--Su-no-G 2009年7月7日 (火) 13:57 (UTC)

ついでに説明しておくのですが、どうもこれは東邦亜鉛あたりの私有貨車から輸送物の説明を削除することをめぐるモメゴトからの派生ネタであるらしいのです。これだから鉄ヲたは・・・（あ、そこで空耳がした気がしたひと、耳鼻科に行った方がいいと思います）。--Nekosuki600 2009年7月7日 (火) 14:00 (UTC)

きっかけはともあれ、ポピュラーな金属元素の記事に精錬法が解説されていないのは問題ですので、それに気がついただけでも私にはよかったです^^; --Su-no-G 2009年7月7日 (火) 14:04 (UTC)

個人的には**精錬**の項目にポピュラーな方式あるいは金属種ごとに簡単な解説があるとうれしいなっ、とか思って見てみたら・・・おもいきりスタブで萎えたりしました(=^\_^;=)。--Nekosuki600 2009年7月7日 (火) 14:10 (UTC)

いろいろあって**亜鉛**の履歴を眺めたかたは薄々お気づきのように、2009年7月7日 (火) 11:37 (UTC) の **利用者:Chigurimo** (**ノート / 履歴**) さんのご編集[2]は、**国鉄タキ15600形貨車** の2009年7月7日 (火) 00:00 (UTC) の版からの持ち込みっぽくなってまして、履歴の継承はありません。ただ短文で著作物性はないため、版の削除におよぶべきかは迷います。もしも特定版削除とするなら、2009年7月7日 (火) 11:37 (UTC) から2009年7月7日 (火) 14:05 (UTC) までの中抜きはできます。

--Su-no-G 2009年7月18日 (土) 04:22 (UTC)

うーん。まあ著作権侵害にはあたらないと思いますが、注意喚起をしておいた方がいいかもしれませんね。--Nekosuki600 2009年7月18日 (土) 04:50 (UTC)

説教しようかと思いましたが、エキサイトされても面倒なんで、誰か他のひとにまかせます。どうせここも見ているんでしょうからあえて言わなくてもいいかもしれませんし（だめかもしれませんが）。--Nekosuki600 2009年7月18日 (土) 05:04 (UTC)

怒っている生徒さんに著作権や履歴継承を説明するのは無理っす。周りに反発するのも人格形成の大事な過程でしょうから、遠い目で見るといいでしょう。--Su-no-G 2009年7月18日 (土) 05:27 (UTC)

### 図 3.2: 非効率的なオンライン議論の例

また、オンライン議論は誰もが自由に参加できる形式のため参加者の役割が指定されないという特徴がある。ディベートやパネルディスカッションのような対面議論では参加者の役割が定められている。例えば、パネルディスカッションの場合は討論をまとめたり適切に話題提供を行う司会役のコーディネーターや意見を主張するパネリストなどの役割がある。しかし、オンライン議論では誰もが自由に話題を提案したり、発言することができる。こういった形式における自由は、議論の進行やまとめる役を担当しようとする参加者において制約ともなり、他の参加者が議論を主導しようとする参加者に対して認めない場合や誰も進行役を担当しない場合も多くみられる。議論の進行や意見の調整を行う役割が存在しない場合は合意までの時間が長くなる可能性が高いが、主導的役割を担当する参加者が存在する場合は結論合意に至るまでの時間的効率が高い[大坊, 2005]。また、主導的役割の参加者の活動によってそのコンテンツの質も左右される場合も確認されている[鈴木, 2010]。従って議論における役割の指定がないオンライン議論の場合、結論に至るまでの議論の効率のために進行や意見調整を行う役割が必要だと思われる。

以上により、オンライン議論が持つ特徴として考慮する点は以下の3点である。

#### 1. 論理的主張

## 2. 他の参加者に対する配慮

## 3. 議論を主導する役割

本章ではこの3点に基づいてオンライン議論の妥当性を評価する基準としてオンライン議論の特徴要素を決める．そしてこれらをモデル化し，オンライン議論の妥当性を評価するモデルとして提案する．

## 3.3.3 オンライン議論の特徴要素

本節では前節で述べたオンライン議論が持つ3つの特徴をオンライン議論の特徴要素として定義する．そして，これらをオンライン議論の妥当性を推定するモデルを構築するための要素とする．

## 特徴要素1：論証特徴

前節で述べたオンライン議論の特徴の中で「論理的主張」について，本研究は「論証特徴」と定義する．参加者が論理的に根拠を持って主張しながら議論を進める場合，その議論から出された結論は「論理的検証」を行った結果だと思われる．このように議論で参加者たちが発言した主張がどのぐらい論理的価値があるのかを表す特徴要素を論証と定義する．

論理性を評価するための手法として Toulmin モデル [Toulmin, 1958] が挙げられる．Toulmin モデルは主張，論拠，限定などいくつかの論証的要素で構成され，その構成要素が含まれている発言は立証モデルとしての条件を満たしたと考えられる．そして，その発言は主張としての確実性が高いと評価される．Toulmin モデルは構成要素の条件から論理性を判断できるので議論テキストへの適用も可能である．

議論は済んでいないので、「済」に訂正線を引かせていただきました。一応、簡単にはありますが、文献調査をおこないましたので、その結果を紹介します。

- 1983年・岩沢愿彦「紀州征伐」(吉川弘文館『国史大辞典 第3巻』pp.78-79)
  - 1995年・池享ほか「紀伊攻め」(小学館『クロニク戦国全史』p.485)
  - 1997年・「紀州攻め」(山川出版社『日本史広辞典』)
  - 2000年・熱田公「紀州攻め」(小学館『日本歴史大事典』p.839)
  - 2002年・池上裕子「紀州攻め」(講談社『日本の歴史15 織豊政権と江戸幕府』p.143)
  - 2006年・小和田哲男「紀州攻め」(吉川弘文館『戦争の日本史15 秀吉の天下統一戦争』p.152)
- 根拠
- 少なくとも、最近20年をみた場合「紀州征伐」の用語よりは「紀州攻め」の用語が用いられているようです。おっしゃる通り「根来」「雑賀」は一枚岩ではないからこそ、「征伐」という結果から逆算したような雑ばくで不適切な表現は避けられるべき主張です。今後、田中義成や渡辺世祐、岩沢愿彦で歴史を勉強する人がどれだけ増えるのか、そういうことも合わせていけば、改名の方が後顧の憂いなく記事執筆に専念できると思います。いかがでしょうか。--Chokorin 2011年2月7日(月)

図 3.3: Toulmin モデルの構成要素の発見

例えば，図 3.3 の発言は根拠，限定に基づいて主張を行っている．この発言は Toulmin モデルの構要素を含んでいて主張としての確立性が保証される．このように議論参加者の発言を分析して Toulmin モデルの構成要素の意味を持つ文法的要素が含まれて

いるのか確認すれば、その発言は論理的な発言だと判断することができると考えられる。そこで、議論の論証特徴を発見するために本研究では論証特徴を判断するために Toulmin モデルを用いる。

#### 特徴要素 2：コミュニケーション特徴

オンライン議論は前節に述べたように対面議論と比較してコミュニケーションにおける違いがあり、一つの結論を出すために議論参加者は円滑なコミュニケーションを行うことが重要である。特に協調行為としての議論の意味を考えると参加者間のコミュニケーションが持つ意味は大きい。このように他の参加者を配慮しながら、議論が円滑に進むための特徴を表すために本研究は「コミュニケーション特徴」を議論の特徴要素として定義する。

対人コミュニケーションを評価する方法としては菊池 [菊池, 2004] が提案した 18 項目の質問からソーシャル・スキルの総合力を測定する KiSS18(図 3.4) と、藤本ら [藤本, 2007] が提案した ENDCOREs モデルがある。KiSS18 は会話に関する初歩的なスキルから社会的適応行動に関するスキルまで幅広いスキルを含んでいて、様々なコミュニケーションスキルに関する研究に多く用いられている。しかし、多くの因子が概念的に重複されていてコミュニケーションの状況によってその項目を特定することが難しい。ENDCOREs は実験を通じてスキル尺度を構成する因子を分類し、自己統制、表現力、解読力、自己主張、他者受容、関係調整の 6 つカテゴリを定義した。ENDCORE モデルは既存のスキルに比べて諸因子を 6 種類のカテゴリに分類することで状況や実験場面などの実用面を重視した尺度である。

こういった対面条件での研究からみて、オンライン議論においても参加者が持つコミュニケーション能力は議論を円滑に行うために必要な要素だと考えられる。しかし、これらの対人コミュニケーションでの尺度は評価対象の人物を対面条件で被験者が評価する実験に基いている。この場合、被験者は対象人物の言葉や行動、雰囲気など様々な要素を考慮して判断している。これは発言が中心となるオンライン議論では適用できるとは言い難い。オンラインコミュニケーションにおいて一部適用することが可能である [篠原, 1995] が、本研究ではオンライン議論のテキスト情報を対象とするためテキストが持つ情報から「コミュニケーション特徴」の判断を試みる。

#### 特徴要素 3：議論主導特徴

オンラインで行われている議論は、参加者と進行役を担当する司会者、傍聴者が参加する形式である討論会と違い、チャットのように自由な感覚で参加することが多い。しかし、議論の進行や意見の調整を行う役割の人物が存在する対面条件の場合、結論に至るまでの効率性や議論の質に良い影響を与えると確認された。大坊らは個人レベルの会話コミュニケーションに関する研究 [大坊, 2005][磯, 2005] から討論条件と親密条件に分けて会話の分析を行った。特に討論条件では主導的討論者の役割は情報や意見を述べながら、他者への質問や指示をする発言が多いと確認された。そして、こういった役割は議論の効率に貢献していることも分かった。したがって相手の意見を聞

1. 他人と話していて、あまり会話が途切れないほうですか。
2. 他人にやってもらいたいことを、うまく指示することができますか。
3. 他人を助けることを、上手にやれますか。
4. 相手が怒っているときに、うまくなだめることができますか。
5. 知らない人とでも、すぐに会話が始められますか。
6. まわりの人たちとの間でトラブルが起きても、それを上手に処理できますか。
7. こわさや恐ろしさを感じたときに、それをうまく処理できますか。
8. 気まずいことがあった相手と、上手に和解できますか。
9. 仕事をするときに、何をどうやったらよいか決められますか。
10. 他人が話しているところに、気軽に参加できますか。
11. 相手から非難されたときにも、それをうまく片付けられますか。
12. 仕事上で、どこに問題があるかすぐにみつけることができますか。
13. 自分の感情や気持ちを、素直に表現できますか。
14. あちこちから矛盾した話が伝わってきても、うまく処理できますか。
15. 初対面の人に、自己紹介が上手にできますか。
16. 何か失敗したとき、すぐに謝まることができますか。
17. まわりの人たちが自分と違った考えを持っていても、うまくやっていきますか。
18. 仕事の目標を立てるのに、あまり困難を感じないほうですか。

(注) 回答は「いつもそうだ」「たいていそうだ」「どちらともいえない」「たいていそうでない」「いつもそうでない」の5件法。配点は5から1までで、得点は18-90に分布可能。

図 3.4: Kiss-18 の評価項目

くことや合意形成のために意見調整を行う役割がオンライン議論においても結論形成に肯定的な影響を与える可能性が高いと考えられる。そこで、本研究ではこのような特徴を考慮し、「議論主導」という特徴要素として定義する。

Characteristics	Post-reply criteria	Formalized criteria
High contribution in the discussion (large volume of posts) and a "magnitude variation in posting frequency".	The number of posts per author should be higher than the average	$ p(v)  \geq \bar{p}$ , for $v \in V$
Communicative skills (not just a 'robot' that sends messages).	High in-degree and out-degree values.	$\deg_G^-(u) \geq \alpha$ and $\deg_G^+(u) \geq \beta$ , where $\alpha, \beta \in \mathbb{N}_+^+$ constants
Not a Ranter.	Participation in threads not initiated by the same person and higher in-degree value than the average.	$\exists p' \in p(v) : p' \notin \text{thr}(v)$ and $\deg_G^-(v) > \deg_G^-$ , for $v \in V$

図 3.5: オンラインコミュニティにおける中心人物の条件

対面条件の場合、議論での活動をみて他の参加者から評価を得ることで主導的討論者の役割の人物を発見することができる [藤本, 2011]。オンライン条件の場合は、オンラインコミュニティにおいて投稿数、コミュニケーションスキル、影響力などの特徴を中心人物の条件 (図 3.5) として定め、その条件を満たす参加者を見出すことで中心人物を抽出する手法 [Forestier, 2012] などが用いられている。そこで、本研究ではオンライン議論のテキストから発見できる構造・文法的要素を用いて「議論主導特徴」の



発見を模索する．

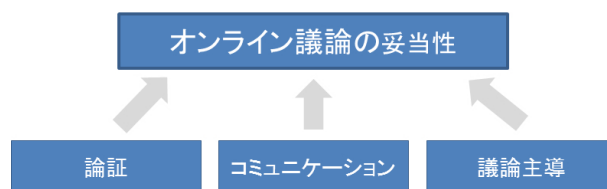


図 3.6: オンライン議論の妥当性と議論の3つ特徴要素

### 3.3.4 オンライン議論妥当性のモデル化

図 3.6 のように前節で定義した論証，コミュニケーション，議論主導の3つの特徴要素を議論の妥当性を構成する議論の特徴要素として定義した．そして，本研究では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．この提案モデルはコンテンツの信頼度を測る様々な研究 [鈴木, 2010][鈴木, 2009] で前提として用いられている「良い参加者が多いコンテンツは良いコンテンツである」という仮説に基づき，「良い参加者が多い議論は妥当性のある議論である」と仮定する．本モデルは，図 3.7 のようにオンライン議論の妥当性を表す指標として前節で提案した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) 論証能力(2) コミュニケーション能力(3) 議論主導能力として定義し，この参加者の能力を用いて議論の妥当性を推定するというものである．

参加者の発言から議論能力を，参加者の議論能力から議論の妥当性を判断するための手法を以下に示す．まず，参加者の発言から議論の特徴要素の評価値を得て，参加者の議論能力を表す代表評価値を算出する．そして議論参加者の議論能力値から議論の特徴値を決め，議論の妥当性を表す代表評価値を導出する．

この流れをモデル化するために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  $O = (U, P, D)$  とする．このとき，すべての発言の出現は  $(u_i, p_j, d_k) \in O$  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  $p$  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  $P_D(d) = \{p | \exists u(u, p, d) \in O\}$ ，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．

そして，被験者による発言  $u$  に対する論証特徴の評価を  $E^a(u)$ ，コミュニケーション特徴の評価を  $E^c(u)$ ，議論主導特徴の評価を  $E^l(u)$ ，妥当性の評価を  $E^v(u)$  と定義する．被験者による議論  $d$  に対する論証特徴の評価を  $E_D^a(d)$ ，コミュニケーション特徴の評価を  $E_D^c(d)$ ，議論主導特徴の評価を  $E_D^l(d)$ ，妥当性の評価を  $E_D^v(d)$  と定義する．こ

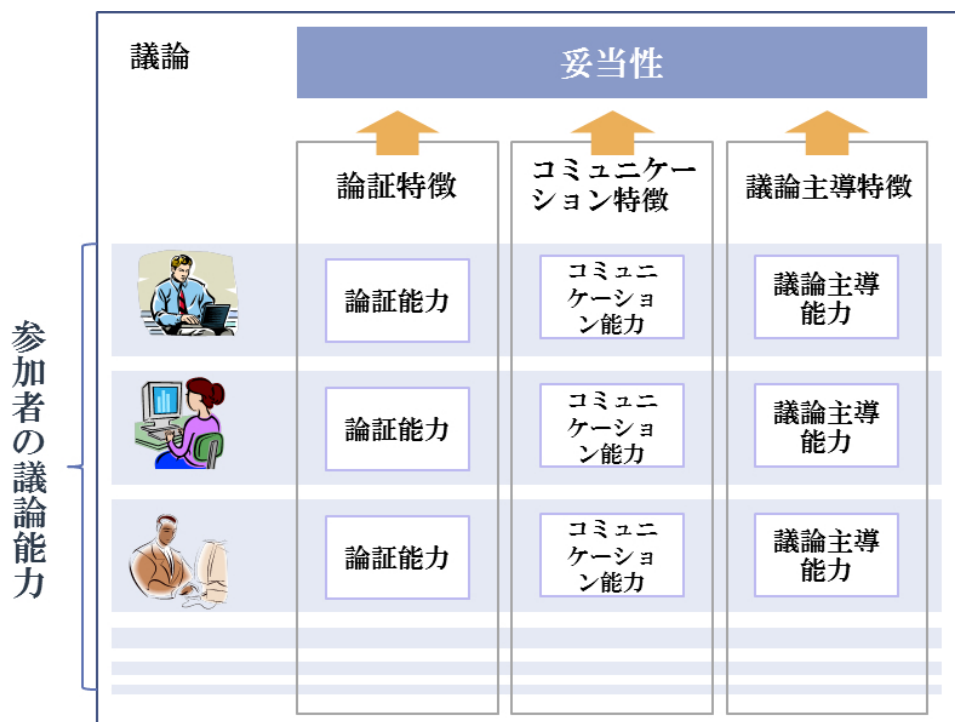


図 3.7: オンライン議論妥当性のモデル化

れによりある参加者  $p$  の論証能力  $C^a(p)$  , 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 .

$$C^a(p) = f_c(E^a(p)), \quad (3.1)$$

$$C^c(p) = f_c(E^c(p)), \quad (3.2)$$

$$C^l(p) = f_c(E^l(p)) \quad (3.3)$$

$f_c$  は参加者の議論能力を示す関数とする . 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 .

$$F^a(d) = f_f(C^a(p_1), \dots, C^a(p_m)), \quad (3.4)$$

$$F^c(d) = f_f(C^c(p_1), \dots, C^c(p_m)), \quad (3.5)$$

$$F^l(d) = f_f(C^l(p_1), \dots, C^l(p_m)), \quad (3.6)$$

$$(p_1, \dots, p_m \in P_d(D))$$

$f_f$  は議論の特徴値を示す関数とし ,  $f_c$  と共にアンケート実験の結果から発見する . また , 参加者の議論能力と議論特徴 , 議論の特徴要素と妥当性との関係性を確認し , 議論  $d$  に対する妥当性  $V(d)$  を定義する .

$$V(d) = \alpha_0 \cdot F^a(d) + \alpha_1 \cdot F^c(d) + \alpha_2 \cdot F^l(d) + \beta_0 \quad (3.7)$$

これにより参加者の議論能力から参加した議論の特徴要素と妥当性との関係が定義された . このモデルの検証と参加者の議論能力 , 議論の特徴要素 , 妥当性が持つ具体的な関係性を把握するため人による判断が必要である . そのために行った被験者によるアンケート実験を次章で述べる .

### 3.4 おわりに

本章では , オンライン議論の妥当性を推測するモデルを提案した . まず , 議論の妥当性を推測するために論証 , コミュニケーション , 議論主導の 3 つの特徴要素として定義した . 参加者の発言と議論に対する分析から参加者が持つ議論能力の評価を行い , 議論の妥当性を構成する . このように参加者の議論能力に基いて議論の妥当性を推測することによって , 議論妥当性の判定や結論形成のための支援が可能になると思われる . その検証は第 4 章のアンケート実験で行う .



## 第 4 章

# アンケート実験の実施と分析

### 概要

前章では議論の妥当性を評価するために妥当性を構成する議論の特徴要素として論証，コミュニケーション，議論主導を定義した．また，特徴要素に従って参加者の議論能力を論証能力，コミュニケーション，議論主導能力を定義した．本章では，議論の妥当性と定義した要素とどのような関係があるのか被験者によるアンケート実験から確認を行う．

## 4.1 はじめに

本研究で提案する議論の妥当性モデルは議論の妥当性を構成する議論の特徴要素として論証、コミュニケーション、議論主導の3つの要素で構成される。この特徴要素の評価と妥当性の評価とどういった関係があるのか、また発言に対する評価と参加者の議論能力はどのように算出するのか、など議論の特徴要素と妥当性、参加者の議論能力との関係性を検証するために、Wikipedia日本語版で実際行われた議論を対象にしてアンケート実験を行った。アンケート実験では本研究が提案する参加者の議論能力を推定するために参加者の発言に対する評価と、議論全体の議論能力を推定するために議論全体を対象にする評価を行った。以下、そのアンケート実験について詳しく述べる。

## 4.2 実験概要

本節では、アンケート実験のために用意した議論データと被験者、そして実験方法について述べる。

### 4.2.1 議論データと被験者情報

アンケート実験を行うために Wikipedia 日本語版から収集した議論テキストを用意した。Wikipedia では編集者達が記事の内容や編集方向などの話題についてノートページに意見を書き込む形で議論を行っている。様々な記事のノートページから 41 件を選び、発言単位で抽出した。総発言数は 461 件、参加者数は 165 人であった。議論主題別件数は政治・社会 13 件、歴史 9 件、文化 5 件、アニメ関連 6 件、その他 8 件である。実験で用いられたデータは記事の内容修正や編集方向に対する議論であり、結論まで至ったものと最後の発言から 1 年が経ったものを任意で選んだ。参加者が複数の議論に参加する場合も考慮して選択した。実験で用いられる議論データについては表 4.1 と表 4.2 に示す。また、項目、議論が行われた期間、参加者数、発言数、分数、Byte 数などの議論データの詳細は付録 A に添付した(表 A.1)。

実験対象者の構成は大学生 5 名(理系 1, 文系 4)、大学院生 2 名(理系 2)、社会人 1 名の計 8 名(男性 6, 女性 2, 平均 23.5 歳,  $SD = 3.29$ )であった。被験者達は Wikipedia は日常で活用はしているが、編集に参加したり、議論に参加した経験はなかった。

### 4.2.2 実験方法

#### 質問項目の構成

まず、議論の妥当性モデルで定義した論証、コミュニケーション、議論主導と妥当性を評価するために質問項目を構成した。論証能力に関しては「根拠を持って論理的に説得をする」、コミュニケーション能力に関しては「相手を尊重して相手の意見や立

表 4.1: 議論データ#1-20

#	項目	タイトル
1	北朝鮮による日本人拉致問題	整理が必要です
2	路木ダム	何ですかこの記事の状態は …
2	西松建設	画像は必要か？
4	岩手・宮城内陸地震	記事の作成
5	福島第一原子力発電所	主なトラブルの記述について
6	鈴木宗男事件	中立性について
7	足利事件	匿名にする必要が無いのでは
8	死刑存廃問題	「政府自体の正当性の喪失」は独自調査？
9	国民年金	制度の問題点
10	警視庁	改名提案
11	遺伝子組み換え作物	パーティクルガン法とアグロバクテリウム法
12	遺伝子組み換え作物	保護解除に向けて
13	粒子状物質	「浮遊粒子状物質」との統合
14	九州征伐 (現:九州平定)	名称について
15	上杉謙信	歪んだ私怨で、謙信を卑小化、氏康を美化する説明をする行為について
16	四国征伐 (現:四国攻め)	「三津浜の戦い」への分割提案
17	四国征伐 (現:四国攻め)	転送について
18	紀州征伐	紀州征伐が相応しいのか、紀州攻めが相応しいのか
19	ヤマト王権	記事冒頭文の変更について
20	関ヶ原の戦い	(改名) 提案
21	長州征討	記事名の「幕長戦争」から「長州征討」への変更について
22	明智光秀	記事内容について
23	秋田弁	構成と内容についての提案
24	ヘーレム	聖絶はユダヤ教とキリスト教に共通の項目です
25	ヘーレム	最終的な提案
26	ロシア帝国	執拗に「ツァーリ」は「皇帝」ではないと書き換えされる一連の編集につき
27	先進国	先進国一覧の削除の提案
28	ONE PIECE	登場人物について
29	ONE PIECE	悪魔の実を分割しませんか
30	AKB48	冠3番組について
31	海賊戦隊ゴーカイジャー	サブタイトルの法則性について
32	轟轟戦隊ボウケンジャー	「あらすじ」欄について
33	未来戦隊タイムレンジャー	評価の項目に関して

表 4.2: 議論データ#21-41

#	項目	タイトル
34	亜鉛	折角書いたので
35	捕鯨問題	「人道的捕殺」?
36	暴走族	暴走族出身の有名人
37	ハーバライフ	Dreampack 氏の編集について
38	ハーバライフ	「製品開発について」について
39	エホバの証人	「キリスト教系」との表記と冒頭部分の記述について
40	緑の革命	(改名) 提案
41	ジャスミン革命	タイトルについて
計	165 名	461 件

場を理解する」, 議論主導能力に関しては「議論の流れを考慮しながら結果を出せるように努力をする」, そして妥当性については「総合判定」の4点を用意した。

#### 実験順序

アンケート実験では被験者が発言のみの情報で評価をするように行った。そのため発言の前後の内容が発言に影響を与えないようにランダムに見せた。また議論単位での評価で前後の内容を把握することを考慮し、発言単位の実験を先に行った。発言単位での実験では、発言の前後が把握できないようにランダムで見せて、提示した質問項目について1点から7点まで7件法として回答を求めた。発言が短かったり、意味がない文章の場合のために評価不可能の項目を用意した。議論単位での評価も発言単位と同じように7件法として回答を求めた。そして、被験者が議論の全体的な流れを覚えて発言を評価する場合を考慮し、発言単位実験から議論単位実験の順で行った。

#### アンケート用システム

実験は Web 上で閲覧しながら評価するようにアンケート用システムを用意した(図 4.1, 図 4.2)。アンケート用システムは被験者が評価した項目を項目別に格納することで、途中評価を中止してもいつでも再開できるように実装した。そして、表示される議論データの順番は6人の被験者がそれぞれ異なるように設定し、一つのデータを評価した後は後戻りができないようにした。被験者の事情を考慮して空いている時間に行うようにし、また、被験者たちが実験内容をお互い話さないようにした。すべての被験者から回答を得るまでは3週間がかかった。

User1さま LOGOUT

発言評価 121/461

#	発言リスト	q1	q2	q3	q4
1	評価1				
2	評価2				
3	評価3				
4	評価4				
5	評価5				
6	評価6				

User1さま LOGOUT

6/461

国語辞典によれば、「征伐」とは、

- ・「罪のある者や反逆者などを攻め討つこと。征討」(『大辞泉』)
- ・「罪ある者や反逆する者を攻め討つこと。征討。討伐。退治」(『日本国語大辞典』)
- ・「反逆者や悪者を攻め討つこと。征討」(『明鏡国語辞典』)
- ・「攻めて行って反逆者や悪者などを討つこと」(『大辞林』)

とあります。しかし、言うまでもなく、雑賀や根来の勢力が一義的に「罪ある者」「悪い者」ではありません。記事名も記事の一部であるとすれば、中立性の観点から問題があると考えます。また、信長・秀吉による侵攻戦の結果、紀州は織豊政権に臣属したのであって、もともと臣属していたものが「反逆」したわけではありません。その点では、「事実と反する記事名」ということになりかねません。そこで、「紀州攻め」への改名を提案します。ちなみに、戦国・織豊時代の泰斗でいらっしゃる小和田哲男先生も、『秀吉の天下統一戦争』のなかで「紀州攻め」「四国攻め」「九州攻め」「小田原攻め」の用語を用いていらっしゃいます。どうか、活発な御意見をお寄せ下さいますよう、お願い申し上げます。

---

根拠を持って論理的に説得をする

評価不可能  | 1-  | 2-  | 3-  | 4-  | 5-  | 6-  | 7-

相手を尊重して相手の意見や立場を理解する

評価不可能  | 1-  | 2-  | 3-  | 4-  | 5-  | 6-  | 7-

議論の流れを考慮しながら結果を出せるように努力をする

評価不可能  | 1-  | 2-  | 3-  | 4-  | 5-  | 6-  | 7-

総合判定

評価不可能  | 1-  | 2-  | 3-  | 4-  | 5-  | 6-  | 7-

SUBMIT

図 4.1: 発言評価用アンケートシステム

User1さま LOGOUT

議論評価 8/41 (32/164)

#	タイトル	q1	q2	q3	q4
1	整理が必要です				
2	何ですかこの記事の状態は...				
3	画像は必要か?				
4	記事の作成				
5	主なトラブルの記述について				
6	中立性について				
7	匿名にする				
8	「政府自体の正当				
9	制度				
10	と				

User1さま LOGOUT

「紀州攻め」への改名提案 9/41

**コメント** あ「論点のすり替え」と申し上げましょう。上の表をみれば、「征伐」系から「攻め」系への用語転換が進んでいることは明らかなんじゃないですか。1990年代以降、まともな日本史学者の書いたもので「紀州征伐」の用語を用いている例が果たしてあるんでしょうか。数字としては確かに2点ありますが、これはおよそ通俗的な読み物というべきものではないかと思えます。—Chokorin 2011年4月8日 (金) 13:28 (UTC)

**コメント** つまりはオール・オア・ナッシングしか認めない、及び根拠も示さず自分の主張に合わない資料は信用のおけないという独自研究的なものしか認めないお立場と認めて良いのでしょうか。ではハッキリ言います。パーセンテージについても顕著な差がない以上、用語変換があったとは認められないと思います。それとは別にハッキリと言えと他者に向かって主張なさるのなら、まずご自身が判りやすく根拠のある基準を示して下さい。それからその基準が妥当か否かの検討すべきではないでしょうか。ご自身が都合のあわない曖昧な基準ばかりを示しておきながら、他者には着意の態度表明をしると主張なさるごだけは何も判りません。—ジャムリン 2011年4月8日 (金) 13:38 (UTC)

**コメント** 別に自分の都合のことなんか何も言っちゃいないんですけどね。それはさておき、上の表をみて「顕著な差がない」とどうして言えるんでしょうか。1980年代を境にして明らかに顕著な差があると思うんですがねえ。ほかのみなさんは、どうお考えですか。「用語転換があるかどうか」は結構重要な話なので、ぜひ、コメントをいただきたいところです。それから、

- ・ 2008年・川口素生『豊臣一族』新紀元社、ISBN 47753 07754
- ・ 2011年『豊臣秀吉 カラー版徹底図解』新星出版社

この2つは、熱田公、池上裕子、小和田哲男などの著作と並べて「良寛」だとか「信頼できる」とか評価される(評価してよい)著作なんじゃないでしょうか。—Chokorin 2011年4月8日 (金) 14:07 (UTC)

**コメント** 評価基準無しに出典の軽重を論じるのはやや独自研究的の向きがあり、恣意的になる可能性があります。また『複数の専門家のあいだに「征伐」の語をそのまま用いることに躊躇があることは確認されています」とのことですが、それもあくまでChokorin氏の「解釈」であることを改めて指摘しておきます。—秋田城之介 2011年4月10日 (日) 07:29 (UTC)

**コメント** では、評価基準を設けましょうか。川口素生が発表した学術論文と2001年以降「紀州攻め」と表記している学者(権藤良紀、池上裕子、笠原正夫、小和田哲男)が発表した学術論文の数ではどうですか。「複数の専門家のあいだに『征伐』の語をそのまま用いることに躊躇がある」というのは、もとより「九州征伐」に関するものであり、「紀州征伐」の話ではありません。わたしの「解釈」にすぎないかどうかは出典の前後をお読みいただくほかありません。何なら説明申し上げても構いませんが、それはそうと、ジャムリンさんは上の表をみて「用語転換はない」とおっしゃっていますが、あなたも同じ考えですか。—Chokorin 2011年4月10日 (日) 11:41 (UTC)

根拠を持って論理的に説得をする  
1-  2-  3-  4-  5-  6-  7-

相手を尊重して相手の意見や立場を理解する  
1-  2-  3-  4-  5-  6-  7-

議論の流れを考慮しながら結果を出せるように努力をする  
1-  2-  3-  4-  5-  6-  7-

総合判定  
1-  2-  3-  4-  5-  6-  7-

SUBMIT

図 4.2: 議論評価用アンケートシステム

### 4.3 実験結果

本節では，発言単位と議論単位での評価を通じて本研究が定義したオンライン議論の特徴要素と妥当性との関係性について述べる．

#### 4.3.1 発言単位実験

発言単位実験は Wikipedia 日本語版の議論データ 41 件から抽出した 461 件の発言をランダムに被験者に見せて発言の前後関係が分からないように行った．まず，被験者による評価値の平均を用いて論証，コミュニケーション，議論主導に対する評価値と妥当性に対する評価との関係を図 4.3 に表す．3 つの特徴要素に対する評価値が妥当性に対する評価値と関係があることが確認できた．論証に対する評価と妥当性に対する評価は，その結果が類似性をみせた．

しかし，コミュニケーションと議論主導に対する評価値は論証に対する評価値と比べて，その傾向が明確に見えないことが分かった．そこで，回帰分析を用いて相関係数と貢献度からその関係性を確認した．全発言  $U$  に対する 3 つの議論特徴  $E^a(U)$ ,  $E^c(U)$ ,  $E^l(U)$  と妥当性評価  $E^v(U)$  の相関係数と貢献度を表 4.3(a) に示す．論証に対する評価と妥当性評価との相関係数は 0.962，コミュニケーションに対する評価と妥当性の相関係数は 0.207，議論主導に対する評価と妥当性評価の相関係数は 0.101 であった．そして，3 つの特徴要素が妥当性評価に与える貢献度を確認すると論証が約 7 割，コミュニケーションが約 2 割，議論主導が約 1 割で貢献していることがわかった．

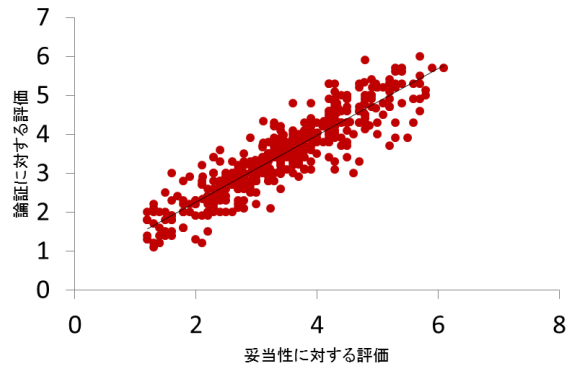
表 4.3: 発言単位の評価と議論単位の評価

(a) 発言単位			(b) 議論単位		
発言単位	相関係数	貢献度	議論単位	相関係数	貢献度
$E^a(U)$	0.962	0.699	$E_D^a(D)$	0.901	0.616
$E^c(U)$	0.422	0.207	$E_D^c(D)$	0.264	0.207
$E^l(U)$	0.173	0.101	$E_D^l(D)$	0.335	0.194
$R^2 = 0.99, p < 0.01$			$R^2 = 0.95, p < 0.01$		

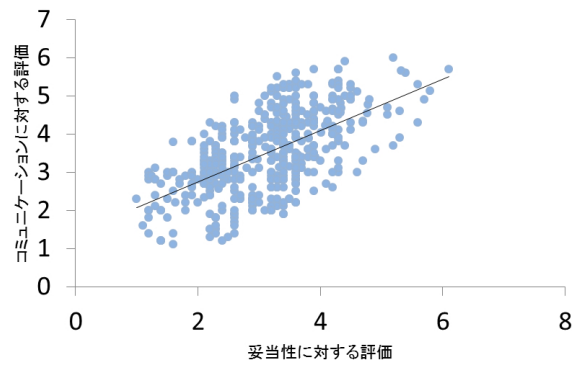
#### 4.3.2 議論単位実験

議論単位実験では被験者に議論単位で読んでもらい，議論全体に対する評価を行わせた．発言単位での実験と同じように被験者による評価値の平均を用いて論証，コミュニケーション，議論主導に対する評価値と妥当性に対する評価との関係を確認した (図 4.4) ．

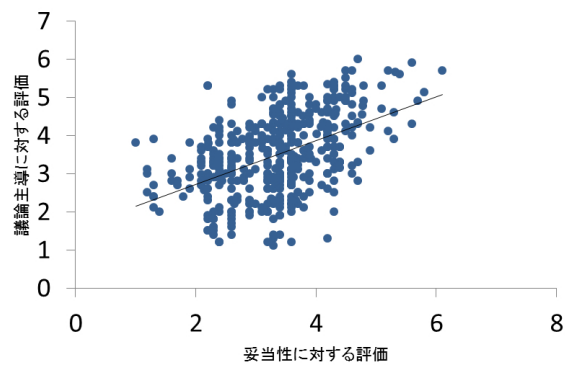
そして，回帰分析を用いて 3 つの特徴要素が議論の妥当性にどうくらい関係があるのかを確認した．議論集合  $D$  に対する 3 つの議論特徴  $E_D^a(D)$ ,  $E_D^c(D)$ ,  $E_D^l(D)$  と妥当性



(a) 論証に対する評価と妥当性に対する評価値の関係



(b) コミュニケーションに対する評価と妥当性に対する評価値の関係



(c) 議論主導に対する評価と妥当性に対する評価値の関係

図 4.3: 発言単位での評価



評価  $E_D^v(D)$  の関係性を相関係数と回帰分析による貢献度を用いて確認した．論証に対する評価と妥当性評価との相関係数は 0.901，コミュニケーションに対する評価と妥当性の相関係数は 0.264，議論主導に対する評価と妥当性評価の相関係数は 0.194 であった．そして，3 つの特徴要素が妥当性評価に与える貢献度を確認すると論証が約 6 割，コミュニケーションが約 2 割，議論主導が約 2 割で貢献していることがわかった（表 4.3(b)）

### 4.3.3 考察

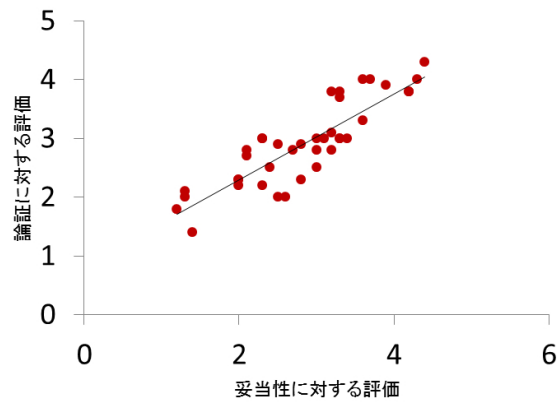
アンケート実験を通じて発言単位の評価と議論単位の 2 つデータに対する評価を得た．まず，表 4.3 において論証に関する評価の相関係数から分かるように被験者による評価では論証能力が妥当性の評価において主な判断要素だと分かった．議論主導の場合，議論の流れが判断できない単一発言を対象にした実験ではその貢献度は低く見られたが，議論単位の評価では発言単位での評価より約 2 倍の貢献度を見せたことと，またその分論証能力の項目が下がったことが分かった．論証能力とコミュニケーション能力でみられた貢献度の差から被験者達にとって先行発言と後続発言の意味が繋がる隣接ペア [坊農, 2009] など議論の流れが評価において大きく影響を与えることが分かった．一方，コミュニケーション能力は発言単位の評価と議論単位の評価の両方での貢献度に差が見えなかった．コミュニケーション能力の場合，議論の流れとは関係性が低く参加者個人の発言から判断できる要素，すなわち議論参加者の個人特徴による要素だと思われる．

また，発言単位の評価では評価ができないと判断された発言は 33 件であった．評価できない発言は短文や「(体裁なおし, 文献追加) (文修正)」などの連絡事項などで議論として意味を持たない文章が多かった．平均文数は 1.187 個，平均サイズは 59.43byte であった．

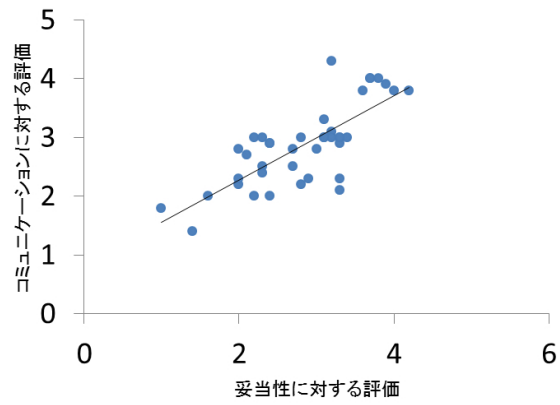
表 4.4: 被験者回答の一致度

特徴要素	(Fleiss' $\kappa$ )	
	発言単位	議論単位
論証	0.220	0.154
コミュニケーション	0.155	0.136
議論主導	0.128	0.116
妥当性	0.170	0.148

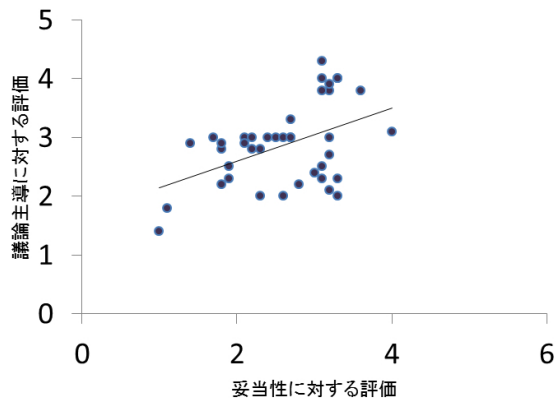
本実験は 6 人の被験者に 7 件法で回答を得た．被験者の回答がどのくらい一致しているのかを  $\kappa$  係数を用いて確認した．被験者が 6 人であるため Fleiss の  $\kappa$  係数を用いた [Fleiss, 1971] (表 4.4)． $\kappa$  の判定基準では 0.0 ~ 0.2 は slight, 0.21 ~ 0.4 は fair として定義されている [Teufel, 2002]．今回の実験で低い一致度を見せたのは，被験者が点数として回答する基準と範囲による差だと思われる．そして，発言単位と議論単位の両方，



(a) 論証に対する評価と妥当性に対する評価値の関係



(b) コミュニケーションに対する評価と妥当性に対する評価値の関係



(c) 議論主導に対する評価と妥当性に対する評価値の関係

図 4.4: 議論単位での評価

#### 4. アンケート実験の実施と分析

#### 4.3 実験結果

論証に対する評価で一番高い一致度を見せた。これは論証に対する評価が6人の被験者に対して決まりやすいことを示している。その次に妥当性に対する評価であり、論証と妥当性に対する評価が被験者にとって評価する基準が類似であることが分かった。この関連性は回帰分析による貢献度からも確認することができる。最も低い一致度を見せた特徴要素は議論主導であり、議論主導に対する評価の基準において他の項目より被験者の間で差があったことを示す。

順位	論証	コミュニケーション	議論主導	妥当性
1	構成と内容についての提案	登場人物について	名称について	構成と内容についての提案
2	執拗に「ツァーリ」は「皇帝」..	記事の内容について	冠番組について	執拗に「ツァーリ」は「皇帝」..
3	紀州征伐が相応しいが、..	制度の問題点	「製品開発について」につい..	冠番組について
4	冠番組について	改名提案	聖絶はユダヤ教とキリスト..	記事冒頭文の変更について
5	記事冒頭文の変更について	記事の作成	改名提案	「三津浜の戦い」への分割..
6	名称について	「三津浜の戦い」への分割..	整理が必要です	(改名)提案
7	(改名)提案	構成と内容についての提案	画像は必要か?	整理が必要です
8	「三津浜の戦い」への分割..	整理が必要です	構成と内容についての提案	制度の問題点
9	記事名の「幕長戦争」から..	「製品開発について」につい..	パーティクルガン法とアグ..	中立性について
10	パーティクルガン法とアグ..	執拗に「ツァーリ」は「皇帝」..	記事冒頭文の変更について	サブタイトルの法則性に..

図 4.5: 議論データの評価順位

図 4.5 は被験者評価の平均点による上位 10 位の議論を表す。論証に対する評価が 2 位である「執拗に「ツァーリ」は「皇帝」ではないと書き換えされる一連の編集につき」はコミュニケーションに対する評価では 10 位、議論主導では 10 位以下であったが、妥当性に対する評価では 1 位となった。この議論ではロシア語の解釈についての発言が多く、根拠の引用が多かったため論証に対する評価が高かったが、ロシア語の投稿によってコミュニケーションに対する評価が相対的に低かったと考えられる。「秋田弁」項目での議論「構成と内容についての提案」は論証については 1 位だったが、コミュニケーションと議論主導に関しては 7 位と 8 位だった。そして、妥当性に対する評価では 2 位であった。これは妥当性評価において論証に対する評価がコミュニケーション、議論主導に対する評価に比べて相対的に高い貢献度をみせたことの確認でもある。また、「冠番組について」の場合もコミュニケーションの評価は低かったが、論証と議論主導、妥当性に対する評価が高かった。実験に用いられたすべての議論データに対する特徴要素と妥当性の評価順位を付録 A の図 A.1 に示す。

## 4.4 オンライン議論妥当性モデルへの適用と検証

本節ではアンケート実験の結果から議論参加者の議論能力を表す代表評価値を，参加者の議論能力から議論の特徴を表す議論特徴値を算出する方法について，またその結果の検証について述べる．

参加者の発言から参加者が持つ議論能力を算出するための任意の関数  $f_c$  を決めるために発言評価値の平均値，中央値，最頻値を用いて比較を行った．議論参加者の発言に被験者がつけた評価点数をこの3種類の代表値を用いて議論参加者の議論能力を決め，その参加者が参加した議論での発言比率を用いて議論参加者の代表値から議論全体の特徴値を算出した．そのように算出された議論の特徴値を良い評価を得た順に順位付けをし，被験者が評価した点数の順位と比較を行った．比較方法としては Spearman 順位相関係数を用いた．その結果，表 4.5 のように平均値が参加者の議論能力を表す代表評価値としては被験者の評価により近いことが分かった．平均値は議論参加者の様々な発言への評価を均等に全般的な印象として表現したからだと思われる．また，参加者1人当たりの発言数は2, 3回が多かったため最頻値を用いた結果が中央値の場合より高い相関を見せたと思われる．

この検証結果により平均値を用いた場合，(3.1) 式，(3.2) 式，(3.3) 式は次のように表現される．

$$C^a(p) = \frac{\sum_{u \in U_P(p)} E^a(u)}{|U_P(p)|}, \quad (4.1)$$

$$C^c(p) = \frac{\sum_{u \in U_P(p)} E^c(u)}{|U_P(p)|}, \quad (4.2)$$

$$C^l(p) = \frac{\sum_{u \in U_P(p)} E^l(u)}{|U_P(p)|} \quad (4.3)$$

表 4.5: 議論能力の推定値に対する検証

	論証	コミュニケーション	議論主導	妥当性
平均値	0.990	0.976	0.987	0.963
最頻値	0.920	0.780	0.845	0.935
中央値	0.898	0.643	0.820	0.825

そして，議論参加者の議論能力から参加した議論が持つ特徴値を算出するための任意の関数  $f_f$  が必要である．本研究では参加者の議論活動を考慮し，発言数比率，文数比率，発言テキストの Byte 数比率の中で被験者の評価により近い重み付け方法を選ぶことにする．被験者がつけた議論参加者の発言に対する評価値の平均値を用いて議論参加者の議論能力値を求め，各々の方法によって議論の特徴値を算出した．代表評価値の検証と同じように順位付けをし，被験者が評価した点数の順位と Spearman 順位相関係数を用いて比較を行った．その結果を表 4.6 に示す．重み付けをする方法の検

4. アンケート実験の実施と分析 4.4 オンライン議論妥当性モデルへの適用と検証

証では他の重み付けより発言比率が被験者の評価に近い結果を見せた。これは発言量よりも発言数が評価されたことと、参加者の積極性が反映されたと考えられる。また、Golder ら [Golder, 2004] の研究でオンラインコミュニティでの役割を分類した際に投稿数を用いたこともこういった積極的な参与を評価したからだと思われる。重み付けの検証結果により発言数比率を用いた場合、(3.4) 式、(3.5) 式、(3.6) 式は次のように表現される。

$$F^a(d) = \sum_{p \in P_D(d)} \left( \frac{|U_{PD}(p, d)|}{|U_D(d)|} \cdot C^a(p) \right), \quad (4.4)$$

$$F^c(d) = \sum_{p \in P_D(d)} \left( \frac{|U_{PD}(p, d)|}{|U_D(d)|} \cdot C^c(p) \right), \quad (4.5)$$

$$F^l(d) = \sum_{p \in P_D(d)} \left( \frac{|U_{PD}(p, d)|}{|U_D(d)|} \cdot C^l(p) \right) \quad (4.6)$$

表 4.6: 議論の特徴値に対する検証

	論証	コミュニケーション	議論主導	妥当性
発言数	0.990	0.976	0.987	0.963
文数	0.951	0.952	0.960	0.919
Byte 数	0.951	0.942	0.969	0.930

そして、アンケート実験の結果に対して重回帰分析を行い、議論の特徴要素と妥当性の関係性を確認した(表 4.7)。その結果、 $\alpha_0$  は 0.60788、 $\alpha_1$  は 0.20421、 $\alpha_2$  は 0.19191、 $\beta_0$  は -0.01371 となり、(3.7) 式はこれらの係数を代入して次のように表現される。

$$V(d) = 0.60788 \cdot F^a(d) + 0.20421 \cdot F^c(d) + 0.19191 \cdot F^l(d) - 0.01371 \quad (4.7)$$

表 4.7: 回帰分析による妥当性の評価

	$\alpha_0$	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\beta_0$
結果	0.60788	0.20421	0.19191	-0.01371

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

最後に、本研究が提案する議論参加者の議論能力に基く議論妥当性の推測モデルを検証するために、提案モデルから算出した議論の特徴値  $F^a(D), F^c(D), F^l(D)$  と妥当性の推測値  $V(D)$  と議論を構成する発言の評価値の単純平均値  $M^x(D), x \in \{a, c, l, v\}$  を比較した。

$$M^x(d) = \frac{\sum_{u \in U_D(d)} E^x(u)}{|U_D(d)|}, x \in \{a, c, l, v\} \quad (4.8)$$

そして、結果を高い順で順位付けを行い、Spearman 順位相関係数を用いて被験者の評価値  $E_D^a(D)$ ,  $E_D^c(D)$ ,  $E_D^l(D)$ ,  $E_D^v(D)$  と比較した結果を表 4.8 に示す。また、実験に用いられた議論データの特徴に対する順位を付録 A の図 A.2, 図 A.3, 図 A.4, 図 A.5 に示す。この結果を順位相関係数からみると、本モデルに基いて 3 つの特徴と妥当性の推定した結果の順位が単純平均値による順位より 1 に近い結果となった。すなわち、発言の単純平均値より提案モデルの推測値が被験者による評価に近い結果である。これは複数の議論に参加をした参加者に対する考慮と発言比率を用いて参加者の議論参与活動が反映されたと思われる。これにより議論参加者の議論能力に基づいた本モデルの推定が、被験者の判断基準に近い結果であり、有効であると言える。

表 4.8: 提案推測モデルの検証

議論特徴	判定方法	順位相関係数
論証特徴	$F^a(D)$	0.990
	$M_a(D)$	0.938
コミュニケーション特徴	$F^c(D)$	0.976
	$M_c(D)$	0.910
議論主導特徴	$F^l(D)$	0.987
	$M_l(D)$	0.957
妥当性	$V(D)$	0.963
	$M_v(D)$	0.881

## 4.5 おわりに

本章では、Wikipedia の議論データを対象として被験者によるアンケート実験を行った。この実験を通じて前章で提案した議論の妥当性モデルを検証ができた。本実験でわかったことについて以下に述べる。

まず、妥当性を評価する際に論証に関する評価がコミュニケーションと議論主導に関する評価より大きく影響を与えていることが分かった。また、コミュニケーション能力については発言単位の実験と議論単位での実験の結果の差があまりなかった。これはコミュニケーション能力は参加者が持つ個人の特徴であるため発言の前後関係に関係なく評価されたと考えられる。

参加者の発言に対する評価を議論能力として表す場合は、評価の平均値が被験者の評価により近い結果となった。これは複数の発言をする場合や複数の議論に参加した

場合が反映されたと思われる。また、発言の単純平均値との比較を通じて提案モデルが有効であることも確認した。

参加者の議論能力と参加した議論の特徴要素については発言比率を重み付けとして算出する方法が被験者の評価に、より近い結果となった。発言量だけではなく発言数の方が議論に与える影響が大きいと考えられる。

本実験の結果を用いて議論の妥当性を自動的に推測することや参加者の議論能力による分類することなど、オンライン議論の妥当性モデルを実践的活用が可能となると思われる。

## 第 5 章

# 文章特徴を用いた妥当性の推定

### 概要

前章ではアンケート実験を通じてオンライン議論の妥当性モデルを検証した。そして、オンライン議論の妥当性モデルは参加者の発言を評価することで議論の妥当性を推定することが可能となる。オンラインで行われている議論が持つ妥当性を推定するために、発言に対する評価を推定する必要がある。そこで、本章ではアンケート実験から得られた発言に対する評価を発言データから推測するために回帰分析を行う。回帰分析から得られた回帰方程式を用いて参加者の議論能力、議論の特徴要素、議論の妥当性を推定する手法について考察してみる。



## 5.1 はじめに

オンライン議論の妥当性モデルは発言の評価値から参加者と議論に対する様々な情報を算出することでできる。すなわち、発言の評価値が分かれば、オンライン議論の妥当性モデルを用いて参加者の議論能力、議論の特徴要素、そして妥当性を推測することが可能である。本章では発言に対する評価値を推定することで、このモデルを用いてオンラインで行われている議論に適用することについて述べる。発言の評価値の推測ができれば、オンライン議論の発言テキストを用いて参加者の議論能力、議論の特徴要素、妥当性に対する推定値を算出することが可能となる。それによりオンライン議論に対する様々な情報を推測して活用することも期待できる。

そこで、本章の研究ではオンライン議論の発言から評価値を推測する手法について述べる。例えば、テキストの特徴を確認して、その特徴が被験者による評価とどういった関係性を持つのかを把握すれば、テキストの特徴だけで被験者の評価値が推測できる。すなわち、ある文章の文法的特徴と構造的特徴を持つ発言は被験者からこのような評価をもらう傾向があるのかを確認して推測を行う手法が考えられる。本章の研究では回帰分析を用いてこのような推測を行う。図 5.1 のように発言テキストが持つ特徴を抽出してアンケート実験で得られた発言に対する評価との関係を回帰分析を用いて確認し、回帰分析で得られた回帰方程式から発言に対する評価値を推定する。発言の推定値から参加者の議論能力を、また議論能力から議論の特徴要素と妥当性を推定して、被験者による評価と比較して有用性と可能性を確認してみる。

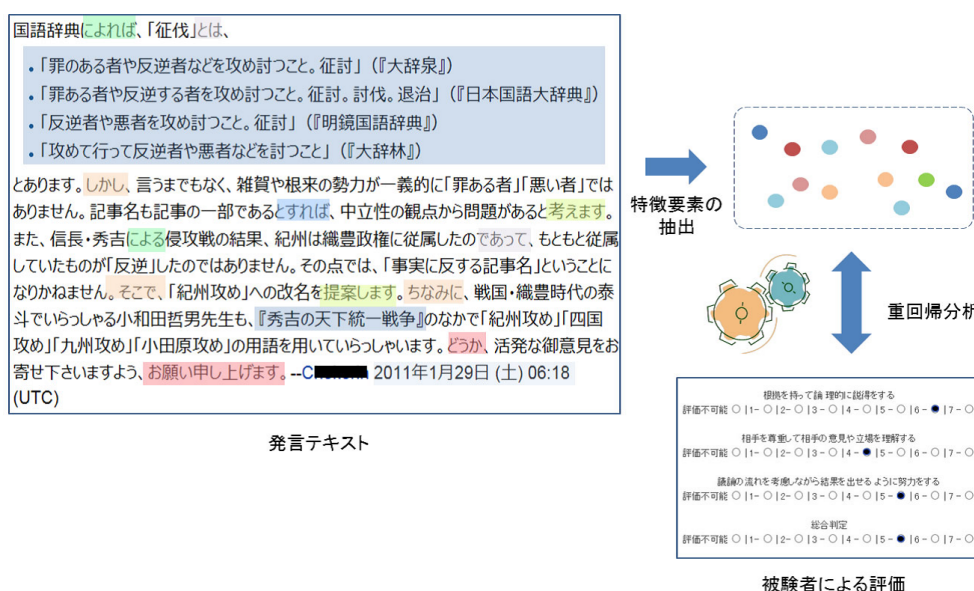


図 5.1: 発言に対する評価値の推定

## 5.2 オンライン議論の妥当性推測

本研究が提案するオンライン議論の妥当性モデルを適用するために、議論の発言データに対する評価を行わなければならない。まず、発言データからテキストの特徴要素を発見してその特徴を表す特徴値を求める必要がある。その発言に被験者が評価した論証、コミュニケーション、議論主導の評価値と重回帰分析を行い、そのテキストの特徴要素から論証、コミュニケーション、議論主導の評価値を得る回帰方程式を求める。そして、(4.1)式、(4.2)式、(4.3)式を用いて全参加者に対して3つの議論能力を算出する。その後、(4.4)式、(4.5)式、(4.6)式を用いて議論に参加した参加者の議論能力からその議論が持つ3つの特徴要素の推測値を求める。最後に(4.7)式を用いて議論の妥当性の推測値を計算する。本章の研究ではこのような流れを通して得られた推測値を検証し、手法としての可能性を確認する。この全体的な流れを図5.2に示す。

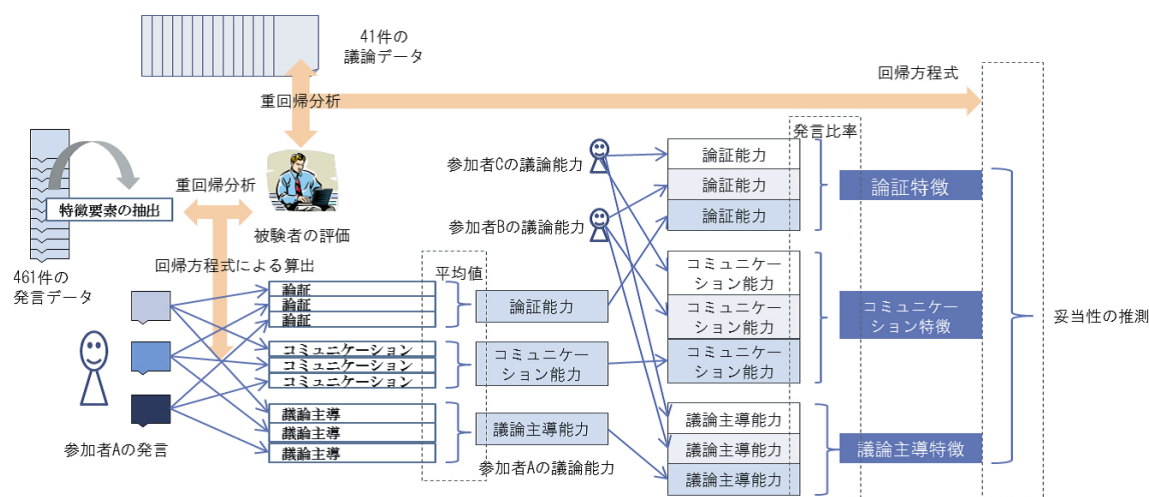


図 5.2: オンライン議論の妥当性推測

### 5.2.1 特徴要素のモデル化

本章の研究では発言から議論能力を算出するために、参加者の発言から文章表現と文法的特徴のような文法的要素、文数と外部リンクの出現数のような構造要素、そして挨拶のような意味的要素を用いる。それを本研究では文章の特徴要素と呼ぶことにする。抽出は発言データが持つHTML文法的特徴を発見して議論データから発言データを分離する。分離された発言データのテキストから文章の特徴要素を発見してその数を格納する。

抽出するテキストの特徴要素については、まず文章の特徴要素を決めるためにいくつかの特徴要素を用意して予備実験として行った。20種の文章の特徴要素を発言から抽出し、第4章のアンケート実験で得た被験者からの評価との関係性を相関係数を用

表 5.1: 抽出の詳細

特徴要素	抽出内容
質問形語尾	ですか, ですかね, でしょうか?, でしょうか, ますか, ませんか
勧誘形語尾	ましょう
敬語形語尾	です, ですね, でした, でしたね, ます, ますね, ました, ましたね, ますよ, ません, ですが.
推測形語尾	でしょう., かもしれない
命令要求形語尾	ください, くださいませんか, くれませんか, くれますか
理由節	から, ので
条件節	れば, なら, たら
主張動詞	思う, 考える
参照記号	ol タグ, li タグ, table タグ, 「(」, 『(』), ISBN
外部リンク	a タグ
挨拶	ありがとう, すみません, どうも, 感謝
賛成/反対の意思表示	賛成, 反対, Symbol.oppose_vote.svg.png, Symbol.support_vote.svg.png

いて確認した．表 5.2 はその結果である．この結果から負の相関を示した特徴要素を排除した．また，文字数と Byte 数の場合は，意味の重複を考慮し，相関係数の数値から Byte 数を選んだ．これにより今回発言から抽出するテキストの特徴要素は 14 種である（表 5.3）．そして，発見する特徴要素の内容は 5.1 に示す．

表 5.2: 予備実験の結果

テキストの特徴要素	論証	コミュニケーション	議論主導
質問形語尾の出現数	0.071	0.480	0.550
勧誘形語尾の出現数	0.378	0.765	0.574
敬語形語尾の出現数	0.491	0.722	0.480
推測形語尾の出現数	0.388	0.768	0.350
逆接語の出現数	0.038	-0.007	0.048
命令要求形語尾の出現数	0.011	0.157	0.102
理由節の出現数	0.751	0.461	0.295
条件節の出現数	0.507	0.432	0.218
主張動詞の出現数	0.638	0.446	0.234
文数	0.488	0.720	0.502
ノードの深さ	0.063	-0.030	0.063
Byte 数	0.427	0.434	0.394
文字数	0.361	0.271	0.244
参照記号の出現数	0.403	0.348	0.318
外部リンクの出現数	0.724	0.424	0.402
挨拶の出現数	0.363	0.711	0.550
意見を聞く	-0.089	0.237	-0.130
賛成/反対の意思表現数	0.270	0.288	0.195
発言の平均時間差	-0.111	-0.097	-0.011
アカウント名の出現数	0.046	0.147	-0.007

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特徴要素の評価値との関係を確認するため重回帰分析を行った．回帰方程式を用いて発言の評価値を算出し，提案モデルに適用した．

### 5.3 実験結果

アンケート実験で使われた 461 件の発言を対象に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，被験者によるアンケート実験の結果と比較を行った．アンケート実験で被験者達に良い評価値を与えられた議論の上位 10 件を正解とし，妥当性推測モデルの結果から上位 10 件の適合率を計算した．そして議論全体の順位と被験者によ

表 5.3: 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/反対の意思表示数

る評価の順位を Spearman 順位相関係数を用いた比較も行った (表 5.4) . この二つを比較することで提案モデルの推測結果が被験者による評価にどのくらい近いのかを検証することができる . 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 であった .

表 5.4: 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

## 5.4 考察

議論データから算出したテキストの特徴要素と議論の特徴要素の関係性を表 5.5 のように相関係数を通じて確認した . 論証特徴を表す特徴要素 1 に関しては理由節の出現数 (0.751) , 条件節の出現数 (0.507) , 主張の意味を持つ動詞の出現数 (0.638) と外部リンクの出現数 (0.724) が強い正の相関 (0.7 から 1.0) またはかなりの正の相関 (0.4 から 0.7) を示していた .

コミュニケーションに関する特徴要素 2 では推測形語尾の出現数 (0.768) , 勧誘形語尾の出現数 (0.765) , 敬語体語尾の出現数 (0.722) , 挨拶の出現数 (0.711) と文数 (0.720) が強い正の相関を示していた . 勧誘形と推測形の語尾は相手とコミュニケーションを続けようとする努力が , 敬語形の語尾と挨拶の出現数は相手に対する敬意を表す表現だと思われる .

表 5.5: 発言テキストの特徴要素と議論特徴要素との相関係数

テキストの特徴要素	論証	コミュニケーション	議論主導
質問形語尾の出現数	0.071	0.480	0.550
勧誘形語尾の出現数	0.378	0.765	0.574
敬語形語尾の出現数	0.491	0.722	0.480
推測形語尾の出現数	0.388	0.768	0.350
命令要求形語尾の出現数	0.011	0.157	0.102
理由節の出現数	0.751	0.461	0.295
条件節の出現数	0.507	0.432	0.218
主張動詞の出現数	0.638	0.446	0.234
文数	0.488	0.720	0.502
Byte 数	0.427	0.434	0.394
参照記号の出現数	0.403	0.348	0.318
外部リンクの出現数	0.724	0.424	0.402
挨拶の出現数	0.363	0.711	0.550
賛成/反対の意思表現数	0.270	0.288	0.195

特徴要素3の議論主導では質問形語尾の出現数(0.550), 勧誘形語尾の出現数(0.574), 挨拶の出現数(0.550), 文数(0.520) がかなりの正の相関を示していた。

しかし, 命令要求形語尾は相関が弱く, すべての特徴要素に関してほとんど影響を与えてないことが分かった。命令要求形語尾は使用頻度が他の語尾に比べて低くテキストの特徴要素として適切ではなかったと考えられる。

本章では回帰分析を行うために議論テキストから特徴要素を抽出した。回帰方程式を適用するためには適切な特徴要素の抽出が重要である。そこで, 抽出の性能を確認するために人手により検証を行った。本章で用いられた461件の発言の中で発言100件を任意で選んで表5.3の特徴要素中, Byte数を除いた13件に対して適合率と再現率を確認した。その結果を表5.6に示す。F値をみると理由節が一番低い結果となった。代表的な理由節である「から」と「ので」の場合, 理由節以外にの文法的要素にも含まれる場合が多く, 一部処理を行ったが, その制度において完全が必要と考えられる。また, 賛成/反対の意思表現は言葉の発見とWikipediaでのタグを用いて処理を行ったが「賛成まではできません」や「反対するつもりではありません」など, 否定が含まれる場合があり, この場合も改善が必要である。特徴要素を発見するフィルタの精度をあげることでより正確な推測が可能になると考えられる。

表 5.6: 特徴要素抽出の検証結果

テキストの特徴要素	抽出数	発見数	適合率	再現率	F 値
質問形語尾の出現数	72	79	0.876	0.873	0.914
勧誘形語尾の出現数	68	82	0.970	0.810	0.883
敬語形語尾の出現数	516	581	0.988	0.890	0.936
推測形語尾の出現数	178	193	0.950	0.880	0.914
命令要求形語尾の出現数	32	41	1.00	0.780	0.876
理由節の出現数	138	87	0.623	0.780	0.693
条件節の出現数	105	136	0.990	0.760	0.860
主張動詞の出現数	91	113	0.950	0.760	0.845
文数	834	892	0.0.963	0.900	0.930
参照記号の出現数	66	63	0.954	1.00	0.976
外部リンクの出現数	53	61	1.00	0.870	0.930
挨拶の出現数	17	20	0.880	0.750	0.810
賛成/反対の意思表現数	14	26	1.00	0.538	0.700

## 5.5 おわりに

本章では回帰方程式を用い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、オンライン議論の妥当性モデルに適用した。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。また、参加者の発言から参加者の議論能力、議論の特徴要素、議論の妥当性に対する推定値を得ることが可能となる。これにより様々なオンライン議論に提案モデルを適用し、議論の特徴の分析など、実用的な活用ができると考えられる。

## 第 6 章

# 議論妥当性モデルの適用-コミュニティ間比較

### 概要

前章では、回帰分析を用いて発言の評価を推定し、議論の妥当性モデルに適用した。回帰分析から得られた回帰方程式は検証に用いられたデータに基づく結果となる。そこで、本章では、異なるオンラインコミュニティで行われたオンライン議論にこの手法を適用することで比較を行う。このモデルを用いて異なるオンラインコミュニティ間の比較手段としての可能性についても述べる。



## 6.1 はじめに

近年、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 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。

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間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。

こういった参加者によって生成され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。オンラインコミュニティではそれぞれの目的によって議論が行われている。例えば、Wikipedia<sup>1</sup> では記事の内容や編集方針について、価格.com<sup>2</sup> では製品の値段や使用方法について、slashdot.jp<sup>3</sup> では最近の話題について議論を行っている。また、議論を行う形式や雰囲気も異なる。

そこで、本章の研究で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。オンライン議論の妥当性モデルを異なるオンラインコミュニティに適用することで、オンラインコミュニティが持つ議論の傾向を比較する手段としての可能性を確認する。

## 6.2 対象オンラインコミュニティ

本章では比較対象とする Wikipedia 日本語版、価格.com、slashdot.jp での議論を用意した。本節では、そのコミュニティについて詳しく述べる。

### 6.2.1 Wikipedia 日本語版

代表的な知識共有コミュニティである Wikipedia は誰もが記事の作成や編集が自由にできる Web ベースの百科事典であり、その膨大な情報量と閲覧の気軽さから注目されている。Wikipedia はユーザ個人が持つ様々な知識を記述することによって Wikipedia を利用するすべての人々と知識を共有することが可能となっている。こういった共同編集という特徴から Wikipedia の編集者の間では、考えの違いや疑問が生じる場合、議論を通じて解決をしている。議論の話題は記事の内容と編集傾向についてが多くみられる。

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

<sup>2</sup><http://kakaku.com/>

<sup>3</sup><http://http://slashdot.jp/>



図 6.1: Wikipedia での議論例

議論は編集者達が記事のノートページを用いて議論を行う (図 6.1) . 話題を開始する編集者によって議論が始まり、その結論は記事に反映される。場合によっては投票を行うこともあり、賛成や反対をタグとして表す。

### 6.2.2 価格.com

価格.com は様々な商品の値段を販売店と共に案内することで、利用者は商品の値段を比較しながらより条件の良い販売店を探ることができる。また、登録された商品の詳細ページには商品に対する評価や、機能について情報を交換する「クチコミ」という掲示板があり、この掲示板を通じて商品に対する議論を行っている。議論以外にも商品の値段の報告や質問と回答、単純な談話で使われる場合もある。投稿された記事について一般閲覧者が評価をする昨日もあり、また QA コミュニティのように話題を

## 6. 議論妥当性モデルの適用-コミュニティ間比較 6.2 対象オンラインコミュニティ 提供した人が適切な投稿を選択する機能もある .



図 6.2: 価格.com での議論例

### 6.2.3 Slashdot.jp

Slashdot.jp は特にコンピュータ関係のニュースを中心に意見を投稿する電子掲示板サイトである。最近の話題について誰かが投稿をすると、それに対して自分の意見を投稿する人が多い。権限を持つアカウントがコメントに評価するシステムがあるが、匿名の利用者が多数を占めているため評価が行われない場合も多くみられる。また、コミュニティの雰囲気上、タメ語での投稿する場合も多い。

ヒッグス粒子は実在していた？「ヒッグス粒子低周波放射装置」、お値段は31万超
話題のタイトル

ストーリー by hylom 2014年01月20日 20時02分  
まだ実在が確認されていないものがここに 部門より

「ヒッグス粒子」は存在が予想されているものの、実際には確認されていない素粒子だが、このたびヒッグス粒子低周波放射装置なるデバイスの販売が確認された。お値段は31万2,900円。

「絶対的癒やし空間」を作るデバイスだそうで、本体に搭載されているスピーカー垂から低周波が出ることは分かるが、ヒッグス粒子との関連性は不明。また、「家庭で温泉以上のヒッグス粒子温泉ができます」との記述もある。なお、利用による変化には個人差があるとのこと。

同サイトの機器類ページには、「生物原子転換誘導装置」や「素粒子プラグ」といった製品も掲載されている。

👤 変なモノ hardware humor

6コメント

管理権限を持つアカウントからの評価

**ジョークなんだろうけど (スコア:1)**

by yatobi (7117) on 2014年01月20日 19時59分 (#2530221) 日記

いいな、これ。  
こういう胡散臭いものを胡散臭いと明言して、ジョークのためなら8マイルなダメな大人の琴線震わすような微妙な価格設定で売ることに漢をみた。

--  
# 爆言のち漏電中... :D  
[ここに返信](#)

**ヒッグス粒子温泉 (スコア:1)**

by Technobose (6861) on 2014年01月20日 20時04分 (#2530223)

「効能：存在感が増します。」だろうか。

/\*  
会社名の上に「間違いだらけの健康常識を提唱」とあるけど、これってジョークで作ったサイトだよな。  
\*/

[ここに返信](#)

**...サイト運営者はマジみたい (スコア:1)**

by Technobose (6861) on 2014年01月20日 20時20分 (#2530238)

グローバルクリーンの代表者の名前でググってみたら、いろいろ引があった。  
このサイト、やってる人たちはマジなんだねえ。

[ここに返信](#) [観コメント](#)

**無罪モラトリアム (スコア:0)**

by Anonymous Coward on 2014年01月20日 20時17分 (#2530232)

[電気プラン](#) [wikipedia.org]が当時ハイカラな言葉だった電気とブランドを合わせた商品名だったんだからヒッグス粒子や素粒子が頭につくのもその伝統と思えば...無理か。

[ここに返信](#)

図 6.3: slashdot.jp での議論例

## 6.3 議論の比較手法

本研究では、オンライン議論の妥当性モデルを Wikipedia 日本語版で行われた議論を用いて検証した。本章の研究ではモデルの検証に用いられた議論データを検証データと呼ぶことにする。オンライン議論の妥当性モデルを適用するためにまず、比較対象の議論データから発言を抽出し、文章の特徴要素を用いてモデル化を行う。そして、検証データの重回帰分析の結果を用いて参加者の議論能力を算出して、議論の特徴要素と妥当性の推定値を算出する(図 6.4)。モデル化に用いられる文章の特徴要素は表 6.1 に示す。

実験に用いられる議論データは Wikipedia 日本語版, Slashdot.jp, 価格.com からそれぞれ 30 件を任意で選んだ。30 件の議論に参加した参加者と発言数は表 6.2 に示す。



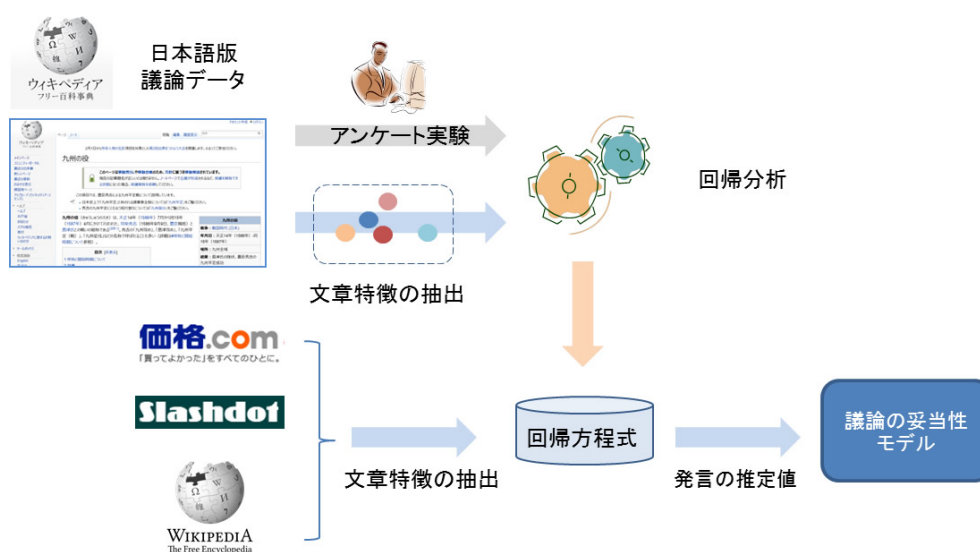


図 6.4: 異なるオンライン議論への適用

また，項目，議論が行われた期間，参加者数，発言数などの議論データの詳細は付録 C の表 C.1, 表 C.2, 表 C.3 に添付する．

## 6.4 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と回帰分析から得られた回帰方程式による発言の評価推測値を用いて議論の特徴要素と妥当性の推測値を算出した．その流れは第 5 章と同じである．オンライン議論の妥当性モデルを適用した結果を表 6.3 に示す．

本章の研究を検証するために第 4 章，第 5 章で用いられた Wikipedia 日本語版のデータを用いた．これを本章では検証データと呼ぶことにする．検証データの推定値は検証データから文章特徴を用いて論証，コミュニケーション，議論主導，妥当性評価の推定値であり，評価値は第 4 章で行われた被験者実験による評価値である．そして，検証データと異なる Wikipedia 日本語版と，slashdot.jp，価格.com で行われた議論の文章特徴を用いて推定したそれぞれの特徴に対する推定値である．

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繁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

表 6.1: 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

表 6.2: 議論データ

コミュニティ	議論数	参加者数	発言数
Wikipedia 日本語版	30	143	376
Slashdot.jp	30	374	391
価格.com	30	167	317

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少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と、敬語を使わなくても通用される雰囲気は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。

## 6.5 考察

本章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

表 6.3: コミュニティ間の議論比較

コミュニティ	論証	コミュニケーション	議論主導	妥当性
Wikipedia 日本語版	3.96	3.85	2.94	3.73
Slashdot.jp	1.98	1.34	2.16	1.89
価格.com	2.87	4.01	2.52	3.04
検証データの推定値	3.62	3.41	2.63	3.05
検証データの評価値	3.53	3.33	2.57	3.01

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難い．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存在する．しかしながら，異なるオンラインコミュニティを相対的比較を行うことで比較・分析手法としての可能性を確認できたと考えられる．

## 6.6 おわりに

本章の研究では，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．

## 第 7 章

# 議論妥当性モデルの適用-他言語議論

### 概要

前章では、異なるオンラインコミュニティでの議論から発言を抽出し、回帰分析を用いて発言の評価値を推定した。そして、議論の妥当性モデルに適用することでオンライン議論の特徴を分析することができた。本章では韓国語での議論を用いて他言語間議論の比較・分析と主に他言語へ適用する可能性について確認する。



## 7.1 はじめに

前章で述べたオンライン議論の妥当性モデルを用いて3つのオンラインコミュニティでの議論に適用し、各々の議論が持つ特徴を比較した。その結果からオンライン議論の妥当性モデルを議論の比較手段として用いることが可能だと思われる。

オンライン議論の妥当性モデルは発言の文法的特徴、構造的特徴を用いて議論の様々な情報を確認することができるため、日本語以外の言語でも適用することが可能だと考えられる。そこで、本章では他言語での議論への適用可能性を確認するために Wikipedia 韓国語版での韓国語で行われた議論に適用し、アンケート実験を通じて検証を行う。また、このモデルを用いて異なる言語で行われる議論における比較手段としての可能性も確認する。

## 7.2 日本語と韓国語でのオンライン議論

今回の実験のために Wikipedia 日本語版<sup>1</sup> と韓国語版<sup>2</sup> のノートページで行われた議論を用いた。参加者は記事の内容や編集方針などの話題に対してこのノートページを通じて議論を行う。参加形式や投稿方法など議論を行う方式は両方同じである。図 7.2 と図 7.3 はアメリカ合衆国の記事について行われたそれぞれ言語での議論例である。

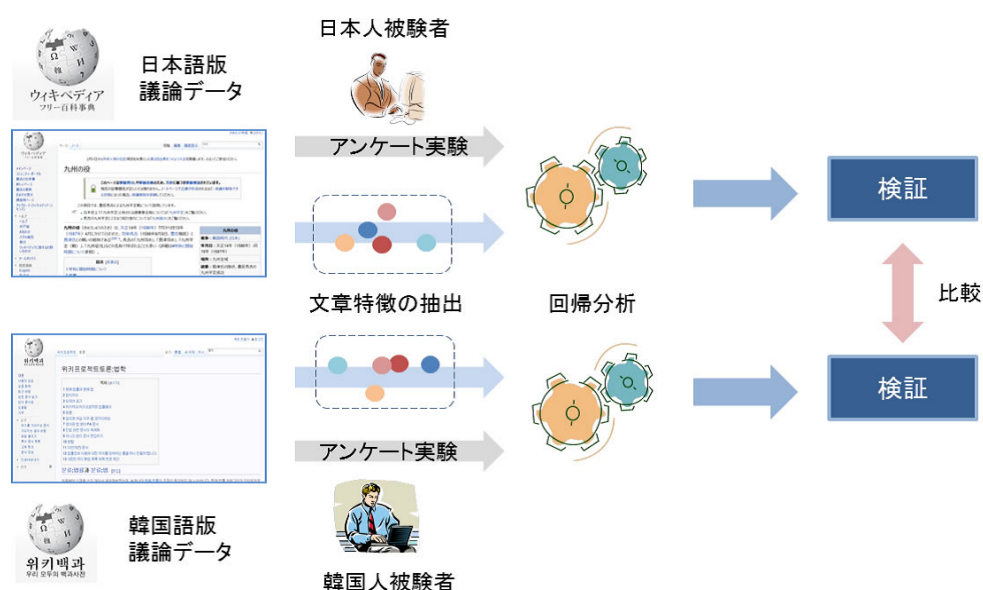


図 7.1: Wikipedia 日本語版と韓国語版への適用

本章の研究の流れは図 7.1 に示す。Wikipedia 日本語版と韓国語版の議論データを

<sup>1</sup><http://jp.wikipedia.org/>

<sup>2</sup><http://ko.wikipedia.org/>

抽出する．そして、各々の言語を母国語とする被験者によるアンケート実験を行う．そして、議論データから文法的に同じ意味を持つ文章の特徴要素を抽出し、議論単位と発言単位で評価されたアンケート実験の結果を用いて回帰分析を行う．

## 7.3 アンケート実験

本節では他言語に対する有用性を確認するために検証するために行ったアンケート実験について述べる．

### 7.3.1 実験概要

アンケート実験のために表 7.1 のように日本語と韓国語で質問項目を構成した．質問項目が持つ意味は両方一致する．対象となる議論データは Wikipedia 日本語版と韓国語版のノートページから 41 件、40 件の議論を選んだ．Wikipedia 日本語版の議論は付録 A の表 4.1 と表 4.2 に、Wikipedia 韓国語版の議論は付録 A の表 D.1 と表 D.2 に示す．これらの議論データから発言単位で抽出を行った．発言数は日本語版が 461 件、韓国語版が 445 件である．

被験者は各々 8 人であり、母国語として使っている．実験データと被験者については表 7.2 に示す．被験者には発言の前後関係がわからないように発言単位と議論単位の順番で評価してもらった．被験者にすべての回答を得るまでは日本語版は 3 週間、韓国語版は 4 週間がかかった．

議論能力	質問項目
論証能力	日本語：根拠を持って論理的に説得をする
	韓国語：근거를 가지고 논리적으로 설득하고 있는가
コミュニケーション能力	日本語：相手を尊重して相手の意見や立場を理解する
	韓国語：상대를 존중하고 상대의 의견이나 입장을 이해하고 있는가
議論を仕切る能力	日本語：議論の流れを考慮しながら結果を出せるように努力をする
	韓国語：토론의 흐름을 고려하며 결과를 내기 위해 노력하고 있는가
	日本語：総合的点数
	韓国語：종합점수

表 7.1: 議論の特徴項目と議論能力を問う質問項目

### 7.3.2 発言単位の評価

日本語版の発言データは 461 件、韓国語版のデータは 445 件に対して被験者によるアンケート実験を行った．実験では発言データをランダムにして前後関係がわからないように被験者に提示した．被験者の評価から平均値を取り 3 つの評価項目と総合評

## ノート:アメリカ合衆国

この記事は一度削除されています。削除に関する議論はWikipedia:削除依頼/142.227.252.193による悪戯をご覧ください。

• 過去ログ：2007年7月以前

目次 [非表示]
1 「アメリカ」のリダイレクトについて
2 軍事の記述の矛盾
3 racists
4 メディア企業・組織への外部リンクについて
5 アメリカは一党独裁だという意見
6 2009年5月22日 (金) 00:52 の修正について
7 ccTLDの表記
8 アメリカ合衆国の正式名称
9 10.1人種の記事について
10 イン・ゴッド・ウィー・トラストについて
11 ファンサブ
12 「新大陸」の「発見」?
13 日米首脳会談
14 アラスカ州について
15 要出典の濫用について
16 原発ゼロ政策への圧力について

### 「アメリカ」のリダイレクトについて [編集]

アメリカのリダイレクトをアメリカ合衆国に転送されるようにする動きがありますが、アメリカ合衆国はアメリカ州にあった国や領土が合わさった国だという理由でアメリカ合衆国という名が付いたので、そもそも「アメリカ州→アメリカ合衆国」という理論が適当です。なかにはアメリカ合衆国のことをアメリカと呼ぶ人もいますが、それはほとんど「日本人と限る」といっても過言ではないですし、他国の人は（特にアメリカ合衆国の人は）通常、アメリカ合衆国でもアメリカでもなく、「U. S.（合衆国）」と呼んでいます。アメリカと記入してアメリカ合衆国の記事に行こうとする人もいると思いますが、理論上、もともとアメリカとはアメリカ州のことをさします。従って、ウィキペディアとしての従来性や正確性としては、アメリカはアメリカ合衆国へではなく、アメリカ州へ転送したほうが適切だと思います。--60.86.6.12 2007年8月25日 (土) 20:25 (UTC)

私は反対ですが、ノート:アメリカ (曖昧さ回避)で議論しましょう。--Phew 2007年8月25日 (土) 11:34 (UTC)

### 軍事の記述の矛盾 [編集]

以下の軍事の項目の記述について、

世界全体の軍事費の40%をアメリカ1国で占めている。これはアメリカ以外の全ての国の軍事費を総額した物より多いとされている。

アメリカ以外の全ての国の軍事費の総額より多いならば、世界全体の軍事費の50%以上を占めていないとおかしいはずですが、2文の間に矛盾があります。どちら(40% or 50%以上)が真実なのでしょう。出典はあるのでしょうか？ --Hew 2007年9月24日 (月) 11:07 (UTC)

The Military Balance 2006, Routledge, 2006, ISBN 9781857433999 によると、2004年の世界国防支出総額は1,119,267百万ドル、アメリカ合衆国は455,908百万ドルでした。40.7%になります。「防衛白書」も参照した方がよいでしょう。--Redattore 2007年9月24日 (月) 11:36 (UTC)

出典のご提示ありがとうございます。防衛白書を見ましたが、各国国防費の推移[1]には主要国の統計があるものの、世界国防支出総額は掲載されていません。ご提示頂いた文献を出典として、矛盾を解消するよう編集します。--Hew 2007年9月25日 (火) 02:14 (UTC)

反米POV == 反米視点一辺倒なのは問題ですね。 anti-American-oriented anti-American point of view of the problem.

"国内に弁護士が約90万人もあり、弁護士の宣伝、営業活動が法的に認められていることから、彼らの多くは営業活動に大変熱心であり、アンビュランス・チェイサー（日本語で救急車の追跡者の意味）などと呼ばれている。"

Sources, please? This is not scholarship, this is propaganda.

### racists [編集]

wtf stop making fun of us. nascar? paris hilton? mcdonalds? burger king? stevie wonder? starbucks? KANYE WEST??—以上の署名の無いコメントは、74.38.86.119 (会話/Whois#) さんが[2007年12月22日 (土) 04:27 (UTC)]に投稿したものです。

日本語でおk。--202.157.243.233 2009年3月4日 (水) 14:52 (UTC)

このページは恥ずかしいです。アジア演説です。英語の日本のページは日本人は人種差別主義者と意気地のないと言いません。それはよく思えたけれど。

図 7.2: Wikipedia 日本語版での議論例

**토론:미국**   
 위키백과, 우리 모두의 백과사전.

**목차**  [숨기기]

- 1 미국의 공식 언어
- 2 미국의 역사
- 3 동남부 설명
- 4 미국의 역사를 바꿔주셨으면...
- 5 기독교 근본주의 관련
- 6 명칭
- 7 통화와 여름시간
- 8 전반적인 편집
- 9 '미합중국'도 맞는 표기입니다.
- 10 미합중국
- 11 미합중국 2

**미국의 공식 언어**  [편집]

현재 미국에는 공식적으로 지정된 국가 공용 언어가 없습니다. 미국의 공식 공용어가 영어라는 표현은 잘못된 것입니다.  Jkim0121 (토론) 2009년 6월 15일 (월) 01:56 (KST)

그러게요 영문 위키에선 official language 부문에 'None at federal level'라고 분명하게 밝히고 있고, 'national language' (de facto)에 따로 써두었네요. 한국어 위키 정보틀로 이렇게 표시할 수 있나요?  Plinio (토론) 2009년 7월 20일 (월) 21:20 (KST)

**미국의 역사**  [편집]

질선으로 묶인 두 문단은 '미국'이라는 전체를 설명하기에는 내용이 지엽적입니다. '미국의 역사나' 무제한 잠수함 작전 쪽으로 옮기는 것이 어떨까요?  정인영민 2006년 7월 9일 (일) 06:06 (KST) [미국 표] 에 설정기는 국가인데, 국가라고 표기되어있습니다. 수정해주시면 어떨까요? [수정자: User1] [미국 표] 에서 설정기가 국가(國號)라고 표기된 것은 '별이 빛나는 깃발'이란 미국 국가명의 다른 해석으로 써놓은 것인듯 합니다. 잘못된 표기는 아니지만 오해의 소지가 있군요. 남북 전쟁에 대한 설명이 부족하고, 그냥 원인과 결과를 말하는 간단한 설명밖에 나와 있지 않습니다.원인과 리 장군, 그 당시 북부와 남부 차이에 대해 더 자세한 설명이 부족합니다.

**동남부 설명**  [편집]

동남부 설명이 많이 부족하다고 생각합니다. 이를 따로 내는 것도 그렇고 일단은 각 지역마다 주 이름 정도는 나오는 것이 어떨지 생각합니다. 그리고 마틴 루터 킹이 아틀란타에서 인종차별주의를 없애자는 말은 좀 이상하다고 생각합니다. "인종차별주의 반대운동을 펼친 마틴 루터 킹이 아틀란타에서 태어났고 그의 생각과 묘지가 있던 곳만으로도 아틀란타의 설명이 충분할 것 같은데요. 그리고 문제는 아틀란타에 대한 설명이 왜 동남부에 들어가냐 하는 것이죠. 제 생각엔 동남부라는 지역이 분리된 것처럼 보이는 이유를 설명해주는 것이 더 낫지 않나 생각합니다. -- 이 의견을 작성한 사용자는  Agels23 (토론 • 기여)이나, 서명을 남기지 않아 다른 사용자가 나중에 추가하였습니다.

남 미국 지도를 다시 한번 보시는 것이 순서가 아닌가 싶네요 -- 이 의견을 작성한 사용자는  221.141.201.123( 토론 • IP 정보)이나, 서명을 남기지 않아 다른 사용자가 나중에 추가하였습니다.

저도 이상하다고 생각합니다. 절대 아틀란타가 유일한 인종평등운동의 중심지는 아니었습니다. 킹 목사는 실제로 앨라배마주의 버밍햄이 전국에서 가장 차별적인 도시라 여겨 이곳에서 활동했고 이곳에서 투옥까지 하게됩니다. 또한 앨라배마에서 셀마; 버밍햄 등에서 시위가 가장 격렬했었고 킹목사는 테네시에서 살던데하는 등 아틀란타가 인종차별 반대운동의 대표성을 가지지는 못합니다. 워싱턴dc에서의 연설 미시시피에서의 온갖 인종관련 살인과 저항운동 등, 동남부 전체적인 입장을 봐야합니다.-- Polk540 (토론) 2011년 7월 30일 (토) 15:48 (KST)

**미국의 역사를 바꿔주셨으면...**  [편집]

미국의 역사와 무제한 잠수함 작전을 합쳐주시요. -- 러브위키피디아 (토론) 2008년 12월 27일 (토) 12:24 (KST)러브위키피디아

문단의 "역사" 항목이 너무 긴 것 같습니다. 간략하게 줄이고 미국의 역사로 대폭 이동하는 것이 어떨런지요? Nichetas (토론) 2009년 2월 18일 (수) 22:02 (KST)

**기독교 근본주의 관련**  [편집]

'신학 교육과 자연과학에 대한 거부도 근본주의의 특징이다'는 부분이 있는데 출처에 접근이 쉽지 않아서 확인이 어렵군요. 신학교육에 대한 거부는 일반적으로 받아들여지기 힘든 것 같은데, 확인과 다른 견해들도 있는지 찾아 봐야할 것 같습니다. -- 케골 (토론) 2008년 12월 29일 (월) 10:13 (KST)

기독교근본주의라고 쓰셔서 한말씀 드립니다. 미국은 카톨릭교는 거리가 먼 나라입니다. 물론 지금에야 카톨릭 교회가 있지만 애초에 미국을 만들때는 카톨릭이 미국에 존재하지 않았습디다. 흔히들 알고계시는 프로테스탄트(개신교) 교회가 있었을 뿐입니다.  Julian.Silverstein.Lim (토론) 2011년 4월 13일 (수) 23:13 (KST)

**명칭**  [편집]

현재 **미국**(영어: United States)로 되어있는데 약칭이란 이유로 미국에 United States를 대응시키는 것은 적당하지 않다고 생각합니다. America로 하거나 한지만 적어놓는 방법을 생각해볼 수 있는데 어떻게 생각하십니까? -- Zerglurker (토론) 2010년 11월 5일 (금) 22:08 (KST)

**통화와 여름시간**  [편집]

오른쪽 표를 보면 시간대라는 항목이 없어, 여름 시간이 통화 하위메뉴로 나오는 것 같습니다.  Megalusion (토론) 2011년 1월 28일 (금) 14:13 (KST) —

圖 7.3: Wikipedia 韓国語版での議論例

表 7.2: アンケート実験の詳細

	分野	議論データ数	発言数	被験者数
日本語版	政治・社会 13 件, 歴史 9 件, 文化 5 件, アニメ関連 6 件, その他 8 件	41 件	461 件	8 人
韓国語版	政治・社会 12 件, 歴史 11 件, 文化 4 件, アニメ関連 5 件, その他 8 件	40 件	445 件	8 人

価との関係性を相関係数と回帰分析による貢献度を得た。その結果を表 7.3 に示す。被験者が発言の順序に関係なく評価するように評価は発言単位を先に行った。

表 7.3: 発言単位の評価

	日本語版		韓国語版	
	相関係数	貢献度	相関係数	貢献度
論証	0.962	0.699	0.864	0.564
コミュニケーション	0.422	0.207	0.502	0.348
議論主導	0.172	0.101	0.332	0.114

### 7.3.3 議論単位の評価

議論単位の評価では被験者に議論単位で読んでもらい議論全体に対する評価を行った。総合的点数と3つの質問項目との相関係数と回帰分析による貢献度を算出した。(表 7.4)

表 7.4: 議論単位の評価

	日本語版		韓国語版	
	相関係数	貢献度	相関係数	貢献度
論証	0.908	0.608	0.813	0.542
コミュニケーション	0.264	0.204	0.471	0.335
議論主導	0.335	0.192	0.394	0.222

## 7.3.4 検証・考察

アンケート実験から発言単位と議論単位の評価を取った結果，人による評価では日本人と韓国人の両方，論証能力を主に評価していることが分かった．韓国人に対する実験結果では日本人の場合より論証能力の貢献度が少し低く，コミュニケーション能力と議論主導能力の貢献度が高い結果になった．

議論主導能力では，日本語版と韓国語版の両方，発言単位の評価より議論単位の評価のほうが約2倍高い相関と貢献度を見せた．これは議論の流れが判断できない単一発言を対象にしたので，被験者達にとって先行発言と後続発言の意味としての認識ができなかったからと思われる．

また，発言単位の評価で被験者から評価が難しいと判断され評価から除外された発言は日本語版の場合33件，韓国語版では21件であった．評価できない発言は短文や「(文修正),(文献追加)」のような連絡事項など議論として意味を持たない文章が多かった．こういった評価ができない発言の平均文数は日本語版の場合1.19個(59.32byte)，韓国語版の場合1.31個(52.10byte)であった．

参加者が持つ議論能力に基づく妥当性の評価値を検証するため，議論の全発言に対する評価値の単純平均値を取って比較を行った．特徴要素の平均値を表す評価値に対してアンケート実験から得た評価値を順位付けして被験者が議論単位で評価した結果の順位と Spearman 順位相関係数を用いて検証した．その結果は表 7.5 に表す．発言評価値の単純平均より参加者の議論能力に基づく評価値の方が被験者の評価の議論全体に対する評価値により近い結果を見せた．これは複数の議論に参加した参加者や参加者の活動履歴を考慮した評価が反映されより優れた結果を得ることができたと考えられる．提案モデルによる順位と単純平均による順位，被験者による評価順位を付録 B の図 D.1，図 D.2，図 D.3，図 D.4 に添付した．

表 7.5: 提案モデルの検証

議論能力	判定方法	Spearman 順位相関係数	
		日本語版	韓国語版
論証能力	提案モデル	0.989	0.934
	単純平均	0.939	0.879
コミュニケーション能力	提案モデル	0.976	0.903
	単純平均	0.909	0.887
議論主導能力	提案モデル	0.987	0.910
	単純平均	0.957	0.907
総合評価	提案モデル	0.963	0.911
	単純平均	0.881	0.878



## 7.4 議論妥当性のモデルの適用

本節では前節で述べたアンケート実験の結果から自動的に議論の妥当性を推測するように議論の妥当性モデルを適用し，重回帰分析による推測を行う．そして，実験を通じて議論比較手段としての可能性を確認する．

### 7.4.1 議論妥当性の推測

議論の妥当性を自動的に推測するために発言データから議論参加者の3つの議論能力を算出する．まず，発言から文章が持つ特徴要素を発見し，重回帰分析を用いてアンケート実験との関係性を確認する．そして，その結果を用いて参加者の3つ議論能力を算出し議論全体に対する評価を行う．

### 7.4.2 特徴要素のモデル化

発言データからの表 7.6 のように9種類の特徴要素を抽出した．本章の研究で用いた文章の特徴要素は評価項目を参考して発言データから抽出可能な要素を任意で決めたものであり，評価項目が持つ意味と必ず一致してはしない．

特徴要素	日本語版	韓国語版
1	「から」「ので」の理由節の出現回数	「니까」「므로」「때문에」の理由節の出現回数
2	引用，出典記号の出現数	
3	「れば」「なら」「たら」「ならば」「と」「たらば」の条件節が出現した回数	「면」「라면」「다면」「ㄴ다면」「만약」「혹시」「어쩌면」の条件節が出現した回数
4	「考える」「思う」「言える」のいずれが語尾に出現した回数	「생각」「주장」のいずれが語尾に出現した回数
5	「ですか」「ありませんか」「ですかね」「でしょうか」「でしょう」「ますか」「ませんか」などのいずれが質問形の語尾に出現した回数	語尾にはてなマークが出現した回数
6	「です」「ます」などのいずれか敬語体の語尾を持つ文章の割合	敬語体の語尾「요」を持つ文章の割合
7	悪口、禁止語	
8	挨拶の出現回数	
9	文章数	

表 7.6: 文章の特徴要素

発言から抽出した文章の特徴要素とアンケート実験から得られた議論の特徴要素の評価値との関係を確認するため重回帰分析を行い，そして，得られた重回帰方程式を用いて参加者の議論能力を推定し，アンケート実験から得られた議論特徴と総合判定との関係性を用いて議論単位での評価，すなわち議論の妥当性の推定を行う．

## 7.4.3 実験結果

議論参加者の3つ議論能力に基づいて議論全体の議論特徴と総合評価を計算し、その上位10件をアンケート実験で被験者達に良い評価値を与えられた議論上位10件と比較を行った。その結果を表7.7に示す。41件の日本語版データと40件の韓国語版データの妥当性を推定し、アンケート実験で総合評価点数が高かった上位10件を正解とした適合率は日本語版が0.7、韓国語版が0.6となった。議論別実験結果を付録Dの図D.5、図D.6、図D.7、図D.8に添付した。

表 7.7: 妥当性推測モデルの実験結果

項目	日本語版		韓国語版	
	適合率	順位相関係数	適合率	順位相関係数
論証	0.9	0.957	0.6	0.909
コミュニケーション	0.7	0.949	0.7	0.917
議論主導	0.7	0.938	0.6	0.881
総合判定	0.7	0.904	0.6	0.873

## 7.5 考察

アンケート実験から得られた論証、コミュニケーション、議論主導、妥当性に対する被験者の評価値と9つの特徴要素との関係性を、相関係数を用いて確認した。(表7.8)

表 7.8: 抽出要素と特徴項目間の相関係数

抽出要素	論証		コミュニケーション		議論主導	
	日本語版	韓国語版	日本語版	韓国語版	日本語版	韓国語版
1	0.556	0.291	0.639	-0.219	0.163	0.0539
2	0.659	0.133	0.459	0.157	0.105	0.125
3	0.372	0.203	-0.533	0.0538	0.0892	0.0506
4	0.115	0.137	0.144	-0.00341	0.0871	0.0749
5	0.0311	-0.228	0.203	-0.119	0.770	-0.104
6	-0.0292	0.127	0.826	0.187	-0.0687	0.164
7	-0.0193	-0.113	-0.282	-0.217	-0.169	0.104
8	0.180	-0.0147	0.361	0.363	-0.753	-0.0868
9	0.492	0.311	0.270	0.271	0.0753	0.197



論証能力に関しては日本語版と韓国語版の両方理由節，引用・参考記号，条件節の出現頻度と文数が大きく影響していることが分かった．これらの要素は Toulmin モデル [Toulmin, 1958] の構成要素でもあり論証能力を評価するために適切な要素だと考えられる．また，文数が多いほど案件に対して集中する発言や意味がある発言が多くなり論証能力において意味のある要素と見られる．

コミュニケーション能力では日本語版の場合，敬語体の語尾を持つ文章の割合が強く貢献していることが分かった．韓国語版の実験では敬語体の語尾を持つ文章の割合がある程度影響力をみせているが日本語版ほど影響力を持たず，挨拶と文数の方が大きく貢献している結果となった．挨拶，敬語体の語尾を持つ文章の割合のようにコミュニケーションにおける相手に敬意を示す表現を評価していることに共通点があり，コミュニケーション能力を判断するには参加者の礼儀に注目していることが分かった．

本章の研究では日本語と韓国語の敬語はどちらも語尾から判断できる特徴に注目して特徴要素を決めた．しかし，語尾の特徴以外にも名詞や動詞，助詞の変化など相手に敬意を表す特徴も考慮すべきである．特に韓国語の方は助詞の敬語化と動詞に特定語形を挿入することによる敬語化が主に使われている部分 [曹, 2003] があり，韓国語版での相手の敬意を示す特徴要素の改善が必要である．

議論主導能力では日本語版と韓国語版の結果に差があった．日本語版では疑問形の語尾と語彙的応答系が大きく影響していた．これは議論の結論を出すため相手の発言を誘導する行動として思われる．しかし，韓国語版では疑問形の語尾の影響力がほとんどなく他の抽出要素でも強い影響を与えている要素が見えなかった．これについては，より多くの特徴要素を用いることによって改善ができると思われる．

## 7.6 おわりに

本章では，発言から文法・構造的な特徴要素を抽出し回帰分析を行い，参加者議論能力を判定，そこから議論妥当性を推測することで日本語版と韓国語版の議論データに適用した．その結果から他言語で行われた議論が持つ妥当性の推測における可能性を確認した．一部文章の特徴要素に結果の差があり，抽出する特徴要素を補完することによって言語を問わず議論の妥当性の推測が可能になると思われる．

## 第 8 章

# オンライン議論の参加者分類

### 概要

オンライン議論の妥当性モデルは参加者の発言から議論能力を推定し、その能力によって参加者を分類することができる。議論傾向を基準として、参加者を分類すると議論の発展のために要求される参加者を呼び込むことや、否定的な傾向の参加者を排除するフィルターとしての活用も考えられる。本章では、既存研究を参考して議論能力による分類を行い、分類された参加者のグループが持つ特徴を発見し、議論の妥当性との関係を確認する。

## 8.1 はじめに

オンライン議論は自由に参加ができ、様々なユーザが参加している。また、参加者はそれぞれ特徴的な傾向を持っている。こういった傾向から参加者を分類すると、議論の状況から要求されると判断される傾向を持つ参加者を呼び込んだり、妥当性のある議論において望ましくない参加者を探知し、排除することも可能となる。

本研究が提案した議論の妥当性モデルは発言から参加者の議論能力を推定することが可能であり、論証能力、コミュニケーション能力、議論主導能力の3つの能力として表すことができる。

そこで、本章では議論から参加者の議論能力に基づいて役割を分類し、議論の妥当性にどのような関係があるのか検証してみる。本研究では、参加者の分類を定義し、Wikipedia 日本語版で行われた議論を対象にしたアンケート実験の結果を用いて検証を行う。

## 8.2 オンライン議論における参加者の分類

本章ではオンラインコミュニティを対象とした参加者の分類に関する既存研究を参考し、本研究が提案するオンライン議論の妥当性モデルに適用してみる。適用結果からオンライン議論における参加者の特徴について述べる。

### 8.2.1 既存研究の分類

Golder らは Usenet Newsgroup の参加者を対象としてオンラインコミュニティの参加者を Celebrity, Newbie, Flamer, Lurker, Troll, Ranter の6種類で分類した。そして、各々の分類は次のような特徴がある。

Celebrity はコミュニティの参加者の中で最も強く影響を与える人物である。その特徴としては発言数が多く、他の案件にも影響を与えることと、発言の専門性と社会的スキルにおいて他の参加者より優れる特徴がある。一方、Newbie は新規参加者であり、コミュニティの傾向や雰囲気把握や専門性における能力が欠けている。そして、Lurker は発言を投稿せず、他の参加者の発言を閲覧する参加者である。Flamer は最も攻撃的な傾向を持つ参加者であり、他の参加者を挑発や誹謗を目的とする発言が多い。Troll は自分の発言に興味を持たせるために刺激的な発言をして、応答する参加者とディベートを展開する。そのため、Troll はコミュニティの雰囲気を把握しており、コミュニケーションスキルをつけている場合が多い。Ranter は発言量が多いが、専門性が欠けているため他の参加者からの応答が少ない。Flamer, Troll, Ranter はコミュニティに悪い影響を与える否定的参加者として分類される。

Forestier らは Golder らの研究に基づいて投稿数、オンライン議論に対してテキストの構造などを平均以上と条件を設定し、Celebrity を抽出する研究を行った。Celebrity の抽出条件として (1) 投稿数が平均以上 (2) ノードの深さ (3) 連続投稿を定義して HumffingtonPost のフォーラムの投稿者 9,061 名から Celebrity の抽出を行った。こういった

Golder らの分類は、議論に良い影響を与えるとは思われない役割である Flamer, Troll, Ranter と新規参加者 Newbie, 聞き手である Lurker に関しては細分化した一方、議論に良い影響が期待できる役割としては Celebrity しか定義していない。参加者の意見の調整や議論の進行役や積極的に自分の意見を主張する役割についても考慮する必要がある。Forestier らの抽出条件は投稿数とノードなどの構造から条件を設定した。しかし、構造が持つ情報だけでは分類を行うための情報として十分なのかという疑問がある。Celebrity のみ抽出した理由も情報の少なさにあると思われる。

そこで、本章の研究では Golder らの分類を細分化し、役割に合う抽出条件を定義する。Golder らの分類の一つである Lurker に関しては本研究では Lurker を分類対象から除くことにする。オンラインコミュニティでは Lurker として分類される参加者がかなりの割合を占めており、発言はしないが、コミュニティに参加していると意識を持っている [池田, 1997]。しかし、参加者が意見を投稿することで構成されるオンライン議論に、こういった参加者が寄与しているとは言い難い。そこで、本章では Golder らの分類より細分化された役割を定義し、その抽出条件を議論データに適用する。そして、被験者によるアンケート実験を通じて検証する。

### 8.2.2 オンライン議論の妥当性モデルに基づく分類

本章の研究はオンライン議論の妥当性モデルを用いて参加者の議論能力を推定し、その推定値から参加者の分類を行う。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  $P$ 、発言出現集合を  $O = (U, P, D)$  とする。このとき、すべての発言の出現は  $(u_i, p_j, d_k) \in O$  と表現される。

議論  $d$  の発言集合  $U_D(d)$  を  $U_D(d) = \{p | \exists u(u, p, d) \in O\}$ 、ある議論  $d$  の参加者集合  $P_D(d)$  を  $P_D(d) = \{u | \exists p(u, p, d) \in O\}$ 、ある議論  $d$  の参加者  $p$  の発言  $U_{PD}(p, d)$  を

$U_{PD}(p, d) = \{u | (u, p, d) \in O\}$ 、ある参加者  $p$  が参加した議論集合  $D_D(p)$  を  $D_D(p) = \{d | \exists u(u, p, d) \in O\}$  とする。

そして、ある参加者  $p$  の論証能力を  $C^a(p)$ 、コミュニケーション能力を  $C^c(p)$ 、議論主導能力を  $C^l(p)$  とし、議論  $d$  の特徴要素である論証特徴を  $F^a(d)$ 、コミュニケーション特徴を  $F^c(d)$ 、議論主導特徴を  $F^l(d)$  とする。これにより Golder らの分類から参加者  $p$  を分類する条件を表 8.1 のように設定した。

### 8.2.3 分類結果

第 4 章で述べたアンケート実験で用いられた議論データの参加者 165 人を表 1 の条件によって分類した結果は表 8.2 のようである。

そして、分類された参加者の数と被験者による妥当性の評価との関係をグラフに表した。まず、図 8.1 は議論に参加した Celebrity 数と妥当性評価との関係を示す。Celebrity として分類された参加者の数が多いほど議論の妥当性が高く評価されたことが分かった。

図 8.2 は Newbie, Troll, Flamer, Ranter として分類された参加者の数と妥当性評価との関係を表す。そして、図 8.3 ではこの 4 つの分類を否定的参加者として分類し、妥

表 8.1: 参加者 p の分類条件

分類	条件
Celebrity	$C^a(p) \geq F^a(d), C^c(p) \geq F^c(d),$ $C^l(p) \geq F^l(d),  U_P D(p, d)  \geq \frac{ U_D(d) }{ P_D(d) }$
Newbie	$C^a(p) < F^a(d), C^c(p) < F^c(d),$ $C^l(p) < F^l(d),  U_P D(p, d)  < \frac{ U_D(d) }{ P_D(d) }$
Flamer	$C^a(p) < F^a(d), C^c(p) < F^c(d),$ $C^l(p) \geq F^l(d),  U_P D(p, d)  < \frac{ U_D(d) }{ P_D(d) }$
Ranter	$C^a(p) < F^a(d), C^c(p) \geq F^c(d),$ $C^l(p) \geq F^l(d),  U_P D(p, d)  \geq \frac{ U_D(d) }{ P_D(d) }$

表 8.2: Golder らによる参加者の分類

Celebrity	Newbie	Flamer	Troll	Ranter	その他
32 名	27 名	17 名	18 名	21 名	50 名

当性評価との関係を表した。実験結果 Newbie, Troll, Flamer, Ranter は議論において否定的な影響を与えることが分かった。

### 8.3 妥当性に注目したオンライン議論の参加者分類

本章では前章で行った分類を拡張し、オンライン議論の妥当性に注目した参加者の分類を提案する。そして、提案条件によって分類された役割と議論の妥当性との関係について検証してみる。

#### 8.3.1 提案分類

Golder らの分類では否定的参加者としての分類と Celebrity, Lurker が存在する。直接参加をしない Lurker の特徴を考慮すると、コミュニティに良い影響を与える分類は Celebrity しか存在しない。そこで、本研究では妥当性に良い影響を与える分類を提案する。

Golder らが定義した Celebrity の大きい特徴は専門性と発言量である。対象になったコミュニティは Usenet Newsgroup であるため、投稿数が基準になった。一方、Forestier らの研究は話題別に存在する Web フォーラムでの議論を対象にしたが、投稿数のみに着目して複数の議論に参加する場合は考慮されてない。特に議論の中心となる Celebrity は、自分が持つ専門性によって複数の議論に参加する場合も多くある。今回実験に用

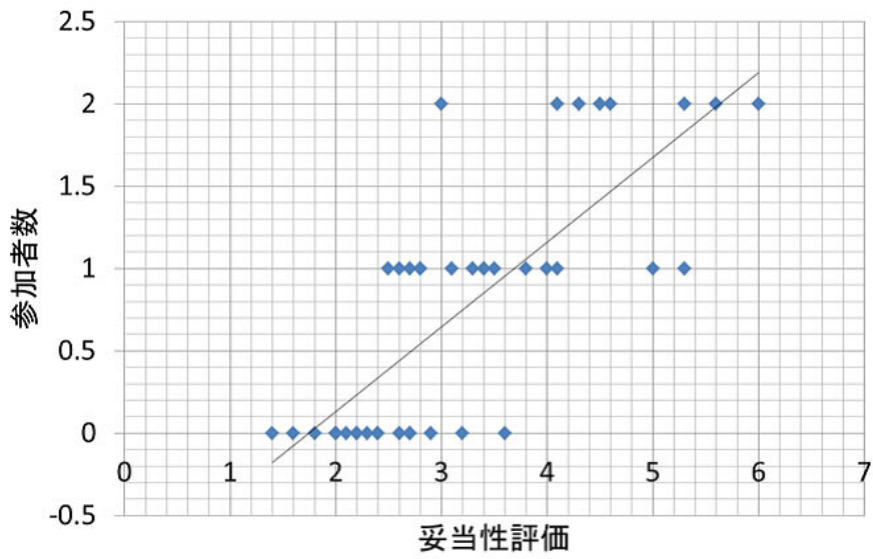
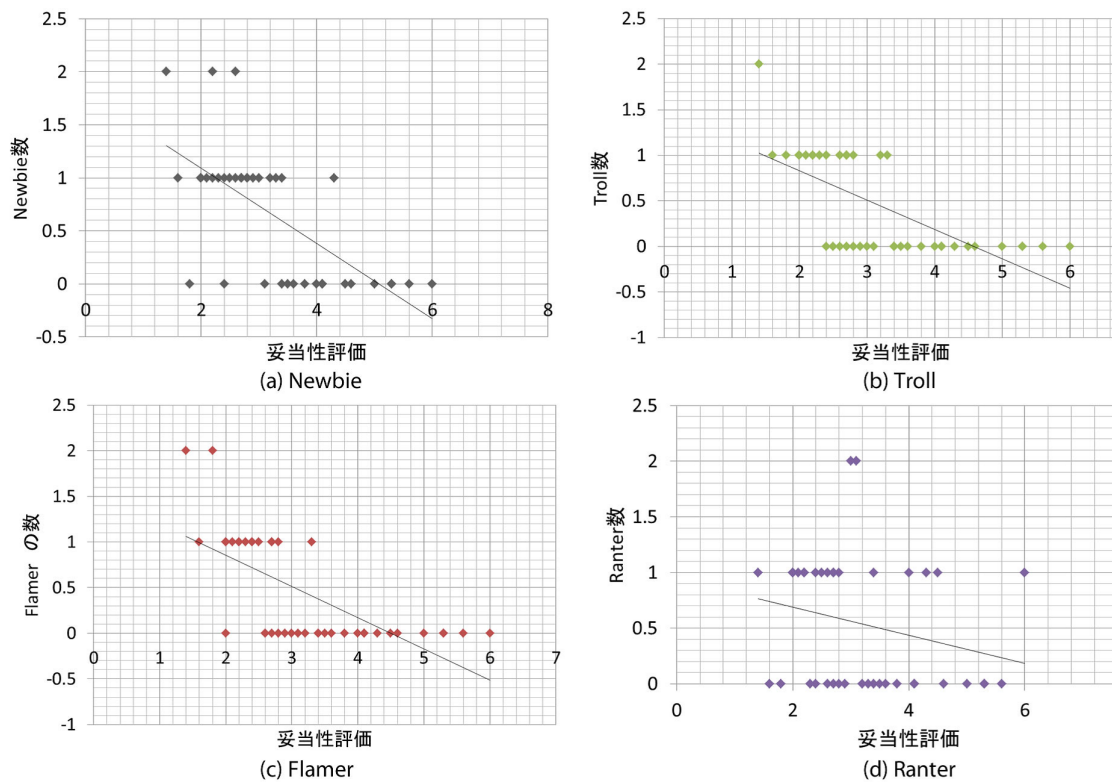


図 8.1: Celebrity の数と妥当性評価との関係



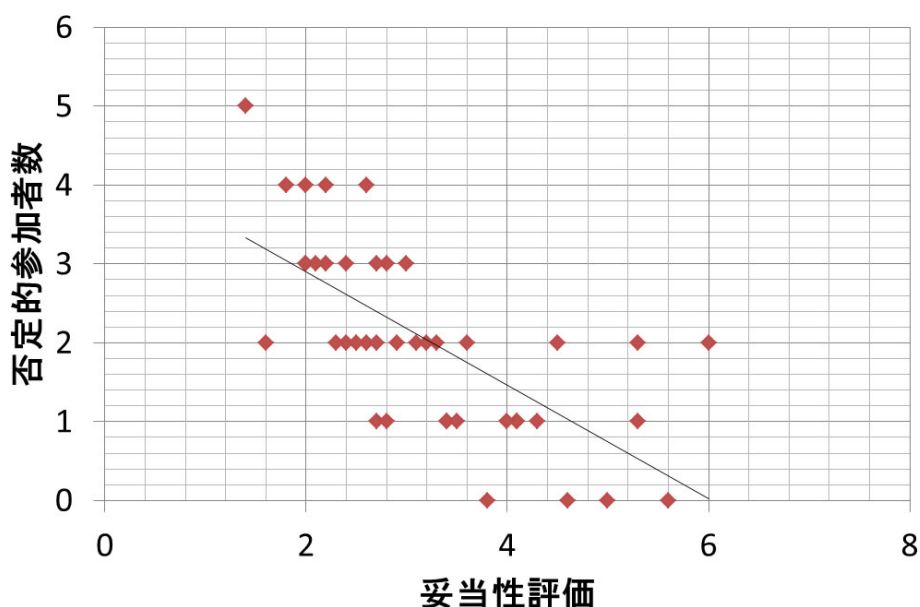


図 8.3: Newbie, Troll, Flamer, Ranter, 否定的参加者の数と妥当性評価との関係

いられた議論データでは参加者は平均 1.2 件の議論に参加しているが，Celebrity として分類された参加者は平均 2.7 件の議論に参加していることが分かった。

そこで，既存の Celebrity を分類する条件に参加議論数を導入する．論証能力，コミュニケーション能力，議論主導能力に優れて，また様々な議論に参加する場合はその参加者の専門分野において専門性を持つ中心人物として考えられる．複数の議論に参加してないが既存の Celebrity 条件を満たせる参加者の場合は，参加した話題の議論での中心人物として妥当性に寄与をしたと考えられる．そこで，既存の Celebrity の条件から分類された参加者達を，参加議論数を基準として Celebrity1 と Celebrity2 として細分化する。

議論妥当性の評価において，より貢献している特徴要素は論証特徴であることが先行研究から分かった．図 8.4 は Celebrity ではないが，論証能力が平均以上の参加者数と議論の妥当性の関係を表す．論証能力が高い参加者の議論妥当性への貢献を考慮して Debater として分類をする．以上により Celebrity1, Celebrity2, Debater の条件は表 8.3 のようになる．そして，その条件により分類された参加者の数は表 8.4 に示す。

今回，細分化した Celebrity1 と Celebrity2 は次のような特徴があった．まず，Celebrity1 は Celebrity2 に比べ，議論主導能力が高かった．分類された参加者の 3 つ議論能力の平均を表 8.5 に示す．これにより Celebrity1 は他の参加者の意見を聞いて，相手の発言を誘導する発言が多い参加者であることが分かった．議論を進行する約として議論に貢献していると考えられる。

そして，Celebrity1 は議論を始める参加者が多く含まれていた．Wikipedia の記事を編集者や記事に疑問を持った参加者の中で積極的に議論を始める参加者は記事の編集，コンテンツの質に対して貢献度が大きいと考えられる．また，Wikipedia での記

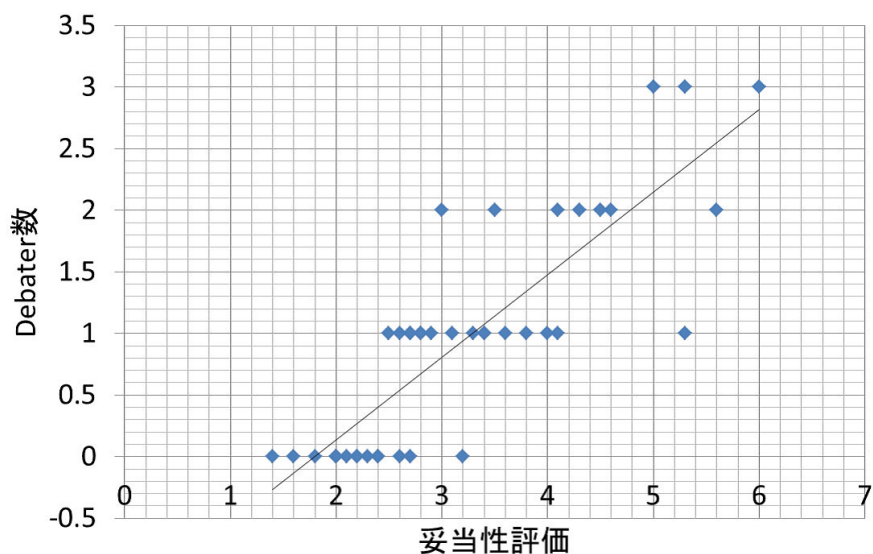


図 8.4: Debater の数による妥当性評価

事と編集方針において他の参加者の共感を得るために努力していて、共同編集という Wikipedia の特徴を理解していると考えられる。Celebrity1 と Celebrity2 に分類された参加者が議論を提案した議論の数を表 8.6 に示す。

以上により、本稿で提案した分類について次のように考えられる。Celebrity1 はある分野に対して専門性を持ち、その分野の議論に積極的に参加して論理的に発言をしながら合意のために調整を行う人物として考えられる。また、Celebrity2 は特定話題に対して専門性を持ち、論理的な発言と参加者間の意見を調整する発言をする人物である。Debater は主に論理的に主張を中心として発言する人物であり、議論が妥当性のある議論へ発展できるように貢献していると考えられる。

### 8.3.2 考察

本章では Golder らの分類から Celebrity を細分化し、Debater を新しく分類に導入した。そして、Wikipedia 日本語版で行われた議論に適用して分類された参加者が議論の妥当性に与える影響も確認が出来た。今回、行った分類を用いて議論の特徴要素から妥当性のある議論のために必要な議論能力を持つ参加者を呼び込むことで調整が可能になると考えられる。また、オンライン議論において否定的影響を与える参加者の探知する可能性も確認した。参加者の発言から否定的参加者の分類条件から否定的参加者を推定し、参加者をモニタリングすることも可能となる。

しかし、この分類は議論における役割の分類ではなく、オンライン議論での参加者の傾向の分類に近いと考えられる。今後はオンライン議論における役割を定義し、参加者の役割が議論の妥当性に与える影響を検証していきたい。



表 8.3: Celebrity1, Celebrity2, Debater の分類条件

分類	条件
Celebrity1	$C^a(p) \geq F^a(d), C^c(p) \geq F^c(d), C^l(p) \geq F^l(d),$ $ U_P D(p, d)  \geq \frac{ U_D(d) }{ P_D(d) },$ $ U_D(p)  \geq \frac{ D }{ P_D(d) }$
Celebrity2	$C^a(p) \geq F^a(d), C^c(p) \geq F^c(d), C^l(p) \geq F^l(d),$ $ U_P D(p, d)  \geq \frac{ U_D(d) }{ P_D(d) },$ $ U_D(p)  < \frac{ D }{ P_D(d) }$
Debater	$C^a(p) \geq F^a(d), C^c(p) < F^c(d), C^l(p) \geq F^l(d),$ $ U_P D(p, d)  \geq \frac{ U_D(d) }{ P_D(d) }$ or $C^a(p) \geq F^a(d), C^c(p) < F^c(d), C^l(p) \geq F^l(d),$ $ U_P D(p, d)  < \frac{ U_D(d) }{ P_D(d) }$ or $C^a(p) \geq F^a(d), C^c(p) < F^c(d), C^l(p) < F^l(d),$ $ U_P D(p, d)  < \frac{ U_D(d) }{ P_D(d) }$

表 8.4: 提案分類による参加者数

Celebrity1	Celebrity2	Debater	Newbie
17 名	15 名	40 名	27
Flamer	Troll	Ranter	その他
17 名	18 名	21 名	10

すべての発言を評価しなければならない被験者によるアンケート実験を考慮し、今回は 41 件の議論を対象とした。オンライン議論の妥当性モデルの有用性と分類された参加者と妥当性との関係性を判断するにあたりデータの数が少ない。この実験を基盤として今後は大量のデータを分析して参加者の分類に適用していきたい。

## 8.4 おわりに

本章ではオンライン議論の参加者をオンライン議論の妥当性モデルを用いて参加者の分類を行った。これにより参加者の議論能力と参与活動を基準で分類することができ、またその分類と議論の妥当性との関係を確認した。そして、分類から参加者の行動や傾向が議論の妥当性に影響を与えることがわかった。本章の研究を基盤とし、今

表 8.5: Celebrity1 と Celebrity2 の議論能力の平均

	論証	コミュニケーション	議論主導
Celebrity1	3.67	3.97	4.21
Celebrity2	3.72	3.87	3.94
全体平均	3.53	3.33	2.57

表 8.6: 参加者が提案した議論数

分類	Celebrity1	Celebrity2	全体平均
提案議論数	1.16	0.83	0.25

後はオンライン議論の妥当性を向上させるための枠組みを提案して行いたい。

## 第 9 章

# 機械学習を用いたオンライン議論の評価

### 概要

これまで述べたように，オンライン議論モデルは参加者の発言から議論を分析することができる．しかし，オンライン議論の中では発言単位での抽出が出来ない場合や発言数少ない場合など，形が定めていない議論も存在する．こういった場合，議論の価値を判断するために機械学習による判断手法を提案する．議論テキストから特徴要素を抽出し，評価の高い議論の特徴を学習させ，議論の評価を行う．本章では，機械学習を用いたオンライン議論の評価への可能性に関して述べる．

## 9.1 はじめに

本研究で提案した議論の妥当性モデルは参加者の発言から議論の妥当性を推定する。しかし、オンライン議論ではコミュニティのシステムや形によって発言を抽出できない場合も存在する。例えば、ブログの記事を通じて論じ合う議論のように参加者が頻繁に投稿する形ではない場合や、匿名投稿によるコミュニティの場合のように本研究が提案した議論の妥当性モデルを適用することが難しい場合も存在する。第6章の Slashdot.jp を実験対象とした実験の結果も一つの例である。

こういった場合、議論の妥当性を評価する方法として議論テキスト全文を対象とした評価方法が考えられる。参加者の議論能力ではなく議論テキストが持つ特徴から総合的に妥当性の判定が可能であれば、コミュニティの特徴に構わずオンライン議論を評価することも可能となる。より汎用的に議論の価値を評価するために本章では機械学習による議論の評価方法を提案する。

まず、機械学習を用いて議論の評価を行うために第4章で行ったアンケート実験の結果を用いる。議論テキストから文章の特徴要素を抽出し、アンケート実験の結果を学習させる。これにより妥当性のある議論を自動的に判定することができ、様々な議論データへの適用が期待される。この流れを図9.1に示す。

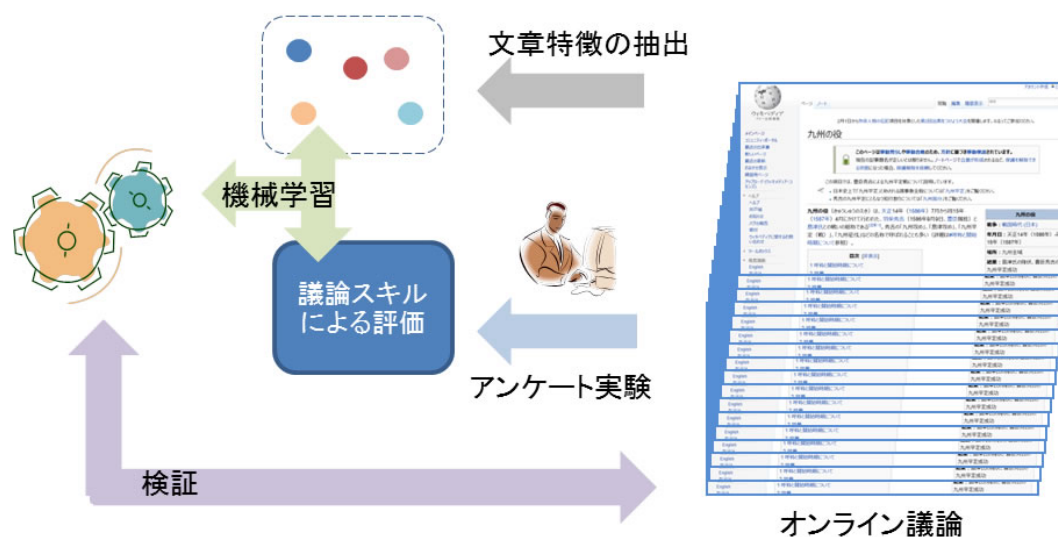


図 9.1: 機械学習による議論の評価

## 9.2 機械学習による議論の妥当性判定

本研究では、議論を評価する基準として議論の妥当性を提案した。本章の研究では、機械学習を用いてオンライン議論に対する評価を「妥当性のある議論」と、そうでは

9. 機械学習を用いたオンライン議論の評価 9.2 機械学習による議論の妥当性判定  
 ない議論として判定を行う。本節では妥当性のある議論を判定するための手法について述べる。

### 9.2.1 議論妥当性の判定

議論の妥当性について本研究は、議論に参加する人達が自分の意見を主張して相手を納得しながら合意に至るまでの過程が持つ合理性に対する評価と定義する。妥当性のある議論は参加者達が納得できる、合意を得た結論を出す可能性が高いと思われる。また、共同で考えることで、ある問題について多様な可能性を検討することも可能となる。したがって議論の妥当性は議論の価値を表す評価基準である。

本章の研究では、人が妥当性のある議論だと判断する基準に合う特徴を議論のテキストから発見して、その特徴を学習させることで、機械が人のような判断ができるのかを目的とする。そのために、第4章のアンケート実験から被験者が妥当性に対する評価と、議論テキストの特徴要素を用いて機械学習を行う。そして、学習結果を用いて議論の妥当性判定を行い、その結果を検証する。

### 9.2.2 特徴のモデル化

学習させる特徴要素として第5章で述べた回帰分析による推測実験を参考し、表9.1のテキスト特徴要素を用いた。回帰分析による推測実験で用いたテキストの特徴要素の中で議論全体に関する特徴要素と、参加者数、発言数、全体文数、平均以上発言者数、平均以上発言者の割合のように議論全体から考えられる特徴要素を追加して19項目の特徴要素を用意した。そして、これらの特徴要素をWikipediaのノートページで行われた議論のテキストから抽出した。

表 9.1: 機械学習のためのテキスト特徴要素

#	特徴要素	#	特徴要素
1	質問形語尾の出現数	11	参照記号の出現数
2	勧誘形語尾の出現数	12	外部リンクの出現数
3	敬語形語尾の出現数	13	挨拶の出現数
4	推測形語尾の出現数	14	賛成/反対の意思表示数
5	命令要求形語尾の出現数	15	参加者数
6	理由節の出現数	16	発言数
7	条件節の出現数	17	全体文数
8	主張動詞の出現数	18	平均以上発言者数
9	文数	19	平均以上発言者の割合
10	Byte 数		

1-14:発言別平均, 15-19:議論別平均

### 9.2.3 アンケート実験

アンケート実験では第4章での実験結果を用いた。Wikipediaのノートページで行われた41件の議論を被験者に読んでもらい、妥当性の評価を7件法として回答を求めた。実験に用いられた議論データは付録Aの表4.1と表4.2である。実験対象者は大学生5人(理系1,文系4),大学院生2人(理系),社会人1人の計5人であった。本章の研究は、議論テキストの全体を評価対象とするため、第4章のアンケート実験の中で議論単位での評価のみを用いる。

### 9.2.4 自動判定モデル

本章では妥当性の自動判定を機械学習によって行う。まず、アンケート実験で得られた議論の妥当性に対する評価から高い評価を得た議論データが持つ特徴を学習させる。そして、妥当性のある議論の特徴を学習したシステムは議論データを分析して学習した特徴と比較を行い判定を行う(図9.2)。今回用いる機械学習手法はサポートベクターマシン(SVM)手法である。SVMは訓練データから各データ点の最大距離で線形入力素子のパラメータを学習し、2つのクラスに識別する。例えば、妥当性のある議論データの特徴を学習させると、議論データが入力されたときに学習した特徴によって妥当性のある議論なのかを判定することができる。そこで、妥当性のある議論として学習させるデータはアンケート実験で妥当性に対する評価値が高かった上位10件を選んだ。そして、特徴要素を抽出して学習させるために平均正規化を用いて特徴量正規化を行った。SVMはsvmlight<sup>1</sup>を、カーネルは線形カーネルを用いた。判定された議論データに対する検証は4分割交差検定を用いて検証を行った。

## 9.3 結果と考察

機械学習ではアンケート実験で被験者から妥当性のある議論だと評価された上位10件を正解として学習させた(表9.2)。それに対して4分割交差検定を行い、その結果を表9.3に示す。平均適合率は0.67,再現率は0.92となった。

本章の研究では、オンライン議論の妥当性を判定するために機械学習を用いて実験を行い、実験結果からオンライン議論の妥当性を判定する手法としての可能性を確認した。こういったテキストから特徴要素を抽出して機械学習の特徴値として用いる場合、抽出要素の定義、抽出方法など抽出要素は性能における意味が最も大きい。抽出するテキストの特徴要素を改善することによってより実用性と有用性のある判定結果になると考えられる。

今回の実験で用いられたテキストの特徴要素は19種である。この特徴要素をアンケート実験から得られた被験者による評価との相関係数を用いて確認した(表9.4)。議論の妥当性評価においてかなりの正の相関を示した特徴要素は理由節の出現数(0.519),条件節

<sup>1</sup><http://svmlight.joachims.org/>

妥当性評価が高い議論のテキスト

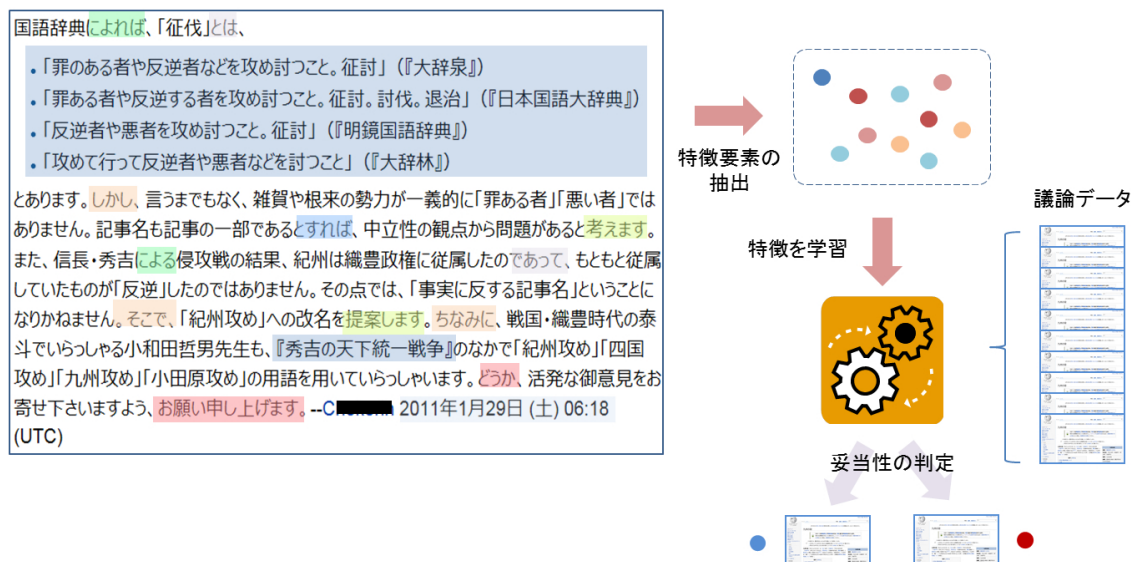


図 9.2: 妥当性のある議論特徴の学習

表 9.2: 正解とした議論

#	項目	タイトル
1	ロシア帝国	執拗に「ツァーリ」は「皇帝」ではないと書き換えされる一連の編集につき
2	秋田弁	構成と内容についての提案
3	AKB48	冠3番組について
4	ヤマト王権	記事冒頭文の変更について
5	四国征伐 (現:四国攻め)	「三津浜の戦い」への分割提案
6	関ヶ原の戦い	(改名) 提案
7	北朝鮮による日本人拉致問題	整理が必要です
8	国民年金	制度の問題点
9	鈴木宗男事件	中立性について
10	海賊戦隊ゴーカイジャー	サブタイトルの法則性について

表 9.3: SVM を用いた妥当性推測の実験結果

データセット	#1	#2	#3	#4	平均
再現率	1.00	1.00	0.66	1.00	0.92
適合率	0.75	0.75	0.50	0.66	0.67
F 値	0.86	0.86	0.57	0.80	0.78

の出現数 (0.453), 主張の出現数 (0.477) であり, これらは Toulmin モデル [Toulmin, 1958] の構成要素でもある。

また文数 (0.494), Byte 数 (0.536) などの発言量もかなりの正の相関を示していた。Golder ら [Golder, 2004] がオンラインコミュニティの役割分析を行う際に投稿数を分類要素として用いたように, 発言量はオンライン議論に対する参与度と活躍など参加者の参加姿勢を評価に関連性があると考えられる。

今回, 特徴値はテキストの文法的要素と発言数, 外部リンク数などの構造的要素に分けて用意した。文法的要素からは議論での発言分析を, 構造的要素では参加者の参加活動を確認することが出来た。新しい抽出要素の導入や, 抽出要素の細分化, 抽出方法の改善によって機械学習による妥当性判定の結果も改善できると思われる。

そして, 実験で利用した議論データは 41 件であり, 実験で用いた交差検定手法を適用して検定するにあたり, データの数が少なかった。その結果から適合率と再現率の意味を考察し, 妥当性を立証するにも不十分だと考えられる。これも評価単位を発言にすることによって改善して行きたい。

## 9.4 おわりに

本章の研究では, 機械学習を通じて妥当性のある議論の判定を行った。Wikipedia のノートページで行われた議論データを評価項目のアンケートを通して関連性を分析し, 自動判定をするためにモデル化を行った。この手法は様々な議論テキストに対して妥当性のある議論を自動判定する可能性を示したが, 回帰分析による手法に比べて, 参加者の議論能力や議論の特徴要素の分析など, 議論を分析手法としては多様な特徴を発見ができないと考えれる。したがって, 議論が行われるコミュニティの特徴やシステムを考慮して, 回帰分析による手法と共に用いて補完する包括的な枠組みが考えれる。



表 9.4: 議論テキストの特徴要素と妥当性評価との関係性

#	テキストの特徴要素	相関係数
1	質問形語尾の出現数	0.114
2	勧誘形語尾の出現数	0.335
3	敬語形語尾の出現数	0.478
4	推測形語尾の出現数	0.346
5	命令要求形語尾の出現数	0.022
6	理由節の出現数	0.519
7	条件節の出現数	0.453
8	主張動詞の出現数	0.477
9	文数	0.494
10	Byte 数	0.536
11	参照記号の出現数	0.382
12	外部リンクの出現数	0.392
13	挨拶の出現数	0.316
14	賛成/反対の意思表示数	0.235
15	参加者数	0.271
16	発言数	0.376
17	全体文数	0.214
18	平均以上発言者数	0.109
19	平均以上発言者の割合	0.182

## 第 10 章

# オンライン議論の質的向上のための支援

### 概要

本研究で行った研究に基づいてオンライン議論の質的向上のための支援ツールを試作した。本章ではそのシステムについて述べる。

## 10.1 はじめに

本研究で提案したオンライン議論の妥当性モデルはオンライン議論の妥当性を評価するために、オンライン議論における3つの特徴要素を定義した。そして、この議論の特徴要素は参加者の議論能力から定義される。従って議論の妥当性は議論参加者の議論能力から推定することができ、参加者の議論能力から議論の状況について分析することも可能となる。このように発言から算出した議論の様々な情報を参加者または閲覧者に提供することでオンライン議論が妥当性のある議論そこで、提案モデルを用いた妥当性のある議論のための支援ツールを試作した。

試作したツールは参加者と発言を対象とする分析と、議論を対象とする分析を行う。議論参加者の分析ツールは本研究の提案モデルも用いて参加者の議論能力をと役割を表示する。これにより他の参加者と自分自身の議論傾向を把握することが期待される。発言の分析ツールは発言から議論の特徴要素の推定値を表示することで、論証、コミュニケーション、議論主導による評価と妥当性評価を推定して表示する。この機能は議論参加者が他の参加者や自分自身の議論に対する参加姿勢を知らせることと共に、妥当性のある発言をするように学習させる効果が期待される。議論の分析ツールは提案モデルから定義された議論の特徴要素と妥当性、役割を用いて議論の流れを質的観点から可視化する。これによりシステム側は妥当性のある議論に修正するために必要な情報が得られると考えられる。

## 10.2 プロトタイプシステム

本章ではオンライン議論の妥当性モデルに基く支援ツールの試作を行う。支援ツールはオンライン議論データを分析し、情報を格納するサーバー側と議論を閲覧するとき情報を Web ブラウザに表示するクライアント側に分けられる。クライアント側の支援ツールはすべて Google chrome の拡張機能として実装された。そのシステムは図 10.1 に示す。議論データは Wikipedia 日本語版で行われた議論を用いた。

今回、試作したシステムは参加者のプロファイリングと発言の分析を表示する機能、議論の流れを視覚化する機能がある。これらについて次の節で詳しく述べる。

### 10.2.1 参加者のプロファイリングと発言の分析

参加者のプロファイリングと発言の分析は論証、コミュニケーション、議論主導の推定値と付加情報を表示する機能である。2つのツールは Google の Web ブラウザである Google chrome の拡張機能としてインストールすることができる。インストールした後、Wikipedia 日本語版のノートページでの議論を閲覧する際にマウスの右クリックから表示されるコンテキストメニューとして用いることができる (図 10.4)。

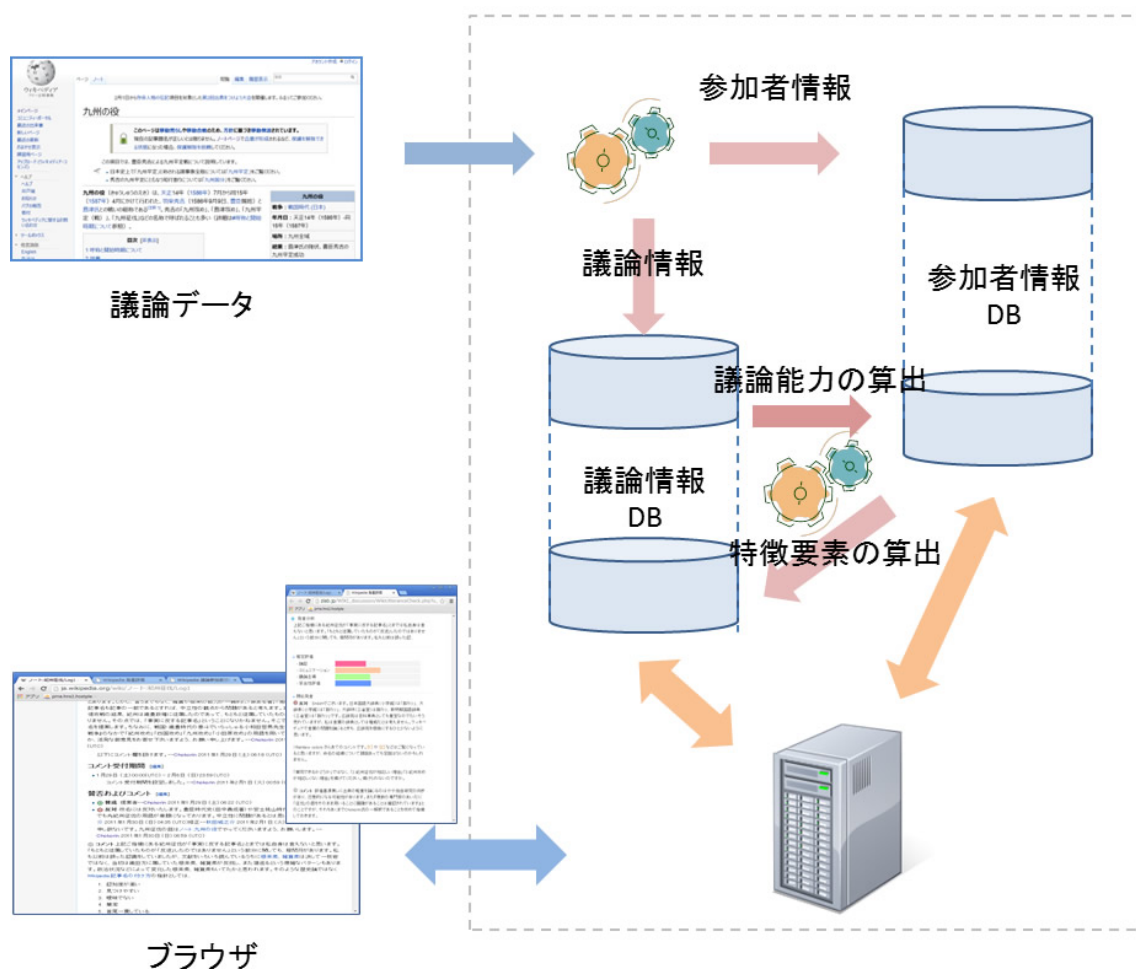


図 10.1: 試作システム

### 議論参加者のプロファイリング

第5章で述べたように重回帰分析から得られた回帰方程式を用いて議論参加者の発言から参加者の議論能力を推定することが可能となる。議論能力を数値化することは、その参加者の議論活動における指標として考えられる。議論参加者は議論に参加しながら自分自身と他の参加者の議論能力推定値を参考することができる。また、第8章で述べた議論参加者の分類を行い、参加者の役割をタグ付として表示する。参加者の役割と参加した議論の履歴を表示することで、他の参加者の議論における役割や傾向を参考することが可能となる。

議論ページの中で参加者のアカウント名を選択してコンテキストメニューを開いて参加者情報のメニューをクリックすると、参加者の情報は議論能力、役割分類、参加履歴が表示される(図 10.3)。議論能力は論証能力、コミュニケーション能力、議論主導能力の推定値をグラフとして、議論の中で果たしている役割はタグとして表示する。ま

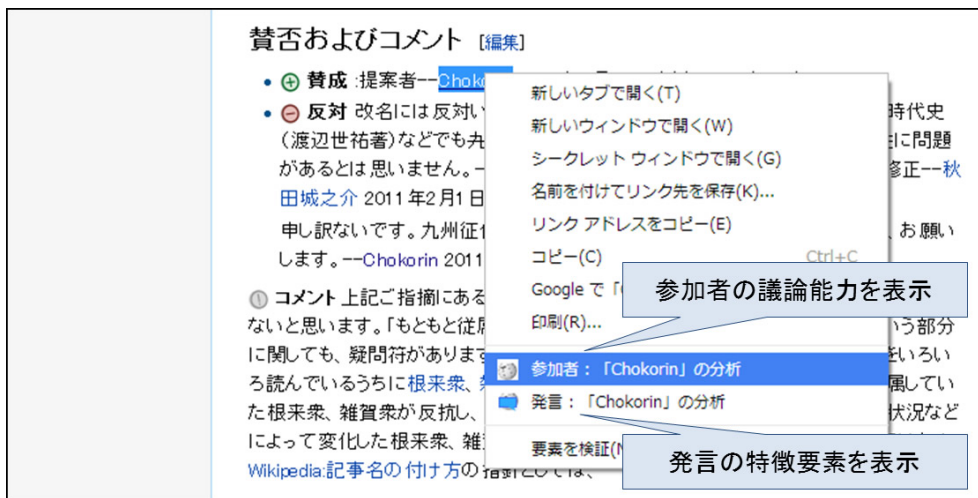


図 10.2: コンテキストメニューの選択

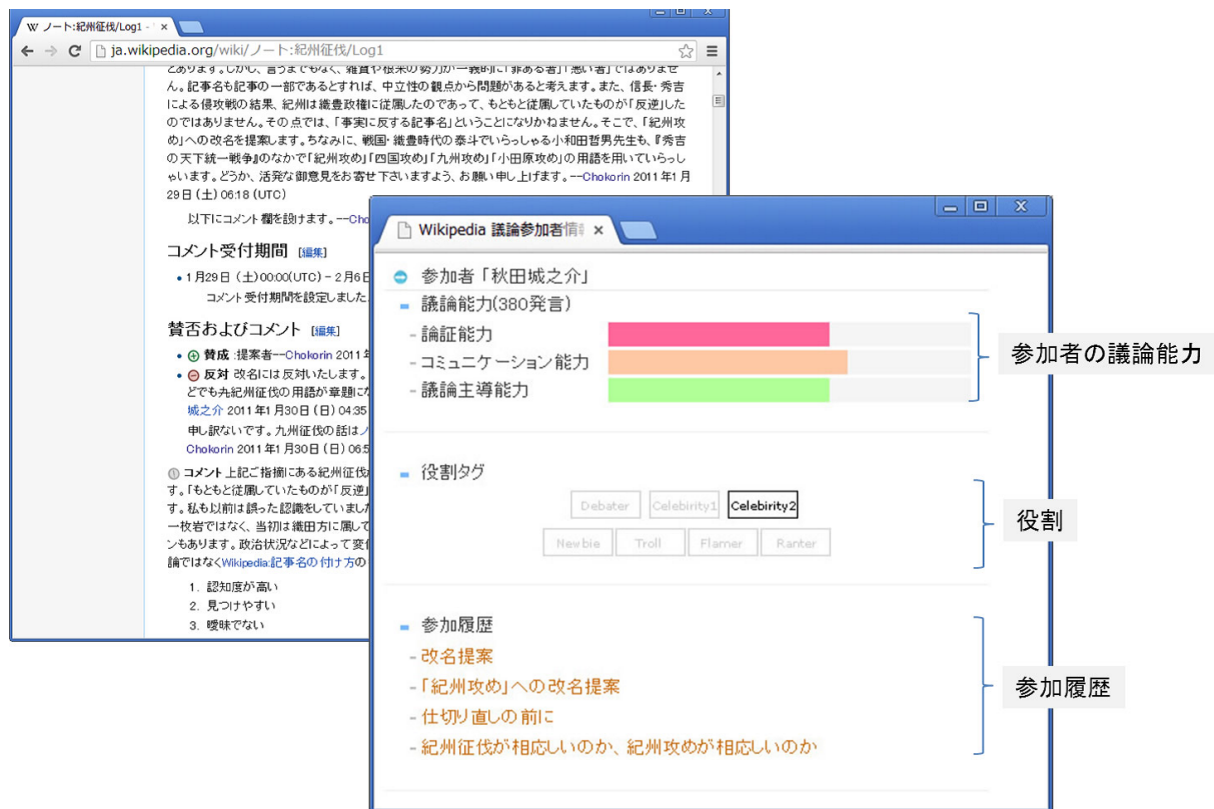


図 10.3: 参加者情報の表示

た、選択された参加者が参加した議論のリストを表示することで、参加者の議論姿勢や履歴を参照することができる。議論参加者は議論を行う際に、このツールを用いて他の参加者の議論傾向や議論能力と共に、自分自身の議論傾向を把握することができる。これにより議論の参加姿勢を改善するために必要な要素を認識させる効果が期待できる。

### 発言の分析

「発言の分析」機能は発言に対して特徴要素と妥当性の評価値を推定してグラフとして表示する。まず、発言が持つ文章の特徴要素を抽出し、第5章の回帰分析から得られた回帰方程式を通じて特徴要素と妥当性に対する推定値を表示する。そして、その推定値を基準として格納された発言データから類似発言を検索して出力する。議論参加者はこの機能を用いて選択発言の特徴を詳細に確認や参考することが可能となる。

発言の評価値

類似発言

図 10.4: 発言の分析

議論ページの発言を選択してコンテキストメニューを開いて分析メニューをクリックすると図 10.4 のように論証，コミュニケーション，議論主導，妥当性の 4 つの項目に対する評価値が表示される．また，選択された発言と評価値に近い発言を確認することもできる．

### 10.2.2 議論ページの分析

議論の妥当性モデルと回帰分析の結果を用いて，Wikipedia の議論ページを分析する機能を実装した．一つの議論に対して発言，参加者，流れを分析し，その情報を視覚化することで議論の支援を行う．議論の分析機能はサーバーが議論ページを分析した結果をサーバーに格納し，議論ページに付加情報と議論全体に対する情報を表示する．分析ページのインターフェイスは図 10.5 のようである．Wikipedia で行われた議論ページの目次を読み込み，段落別発言数，3 つの特徴要素と妥当性の推定値が表示される．



図 10.5: 議論ページの分析



議論ページの拡張

サーバー側は既存の議論ページを読み込み、議論ページの共に支援のために議論ページの拡張を行う。議論ページから発言単位で分析を行い、その議論が持つ論証、コミュニケーション、議論主導に対して評価値を推定する。そして、その推定値が全体平均より高い場合はタグを付けて意味のある発言であることが示す。また、閲覧者の評価を得るために発言を評価する機能を実装した (図 10.6)。

図 10.6: 議論ページの拡張

この機能を用いると、参加者はどういった発言が良い評価をもらうのか判断することができ、学習することができる。閲覧者は注目したい特徴要素によって発言を参考することが可能となる。また、閲覧者が発言を評価する機能によって、発言を投稿して参加する参加者だけでなく、閲覧者も議論に参加することが可能となる。

議論状況の分析

Wikipedia の議論を始め多くのオンライン議論システムでは、発言が投稿された時間が表示されている。この時間情報を用いて時間単位で論証、コミュニケーション、議論主導の特徴要素と妥当性の推定値がどのように変化しているのかを把握することができる。支援ツールには3つの特徴要素と妥当性を時間単位で表示することで議論状



況を確認できるように実装した．また，表示単位を発言数によって調整する機能があり，変化が起きる部分とその時間を探知することが可能となる (図 10.7) ．



図 10.7: 議論状況の把握

### 議論参加者の分類

第 8 章では議論能力と発言数によって議論参加者の分類を行った．その分類基準を用いて議論参加者の分類し，表示する機能を実装した (図 10.8) ．この機能を用いると，議論参加者の傾向や分布の把握ができ，参加者の分布が議論に与える影響を予測することが期待できる．

## 10.3 考察

本章では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妥当性のあるオンライン議論を支援するツールについて述べた．本章の考察としてこれらの支援ツールを活用する例について述べる．

参加者	Celebrity1	Celebrity2	Debater	Flamer	Troll	Ranter	Newbie
Chokorin	Celebrity1	Celebrity2	Debater	Flamer	Troll	Ranter	Newbie
秋田城之介	Celebrity1	Celebrity2	Debater	Flamer	Troll	Ranter	Newbie
ジャムリン	Celebrity1	Celebrity2	Debater	Flamer	Troll	Ranter	Newbie
Tenseki	Celebrity1	Celebrity2	Debater	Flamer	Troll	Ranter	Newbie
Tiyoringo	Celebrity1	Celebrity2	Debater	Flamer	Troll	Ranter	Newbie
Henares	Celebrity1	Celebrity2	Debater	Flamer	Troll	Ranter	Newbie
多賀城佐	Celebrity1	Celebrity2	Debater	Flamer	Troll	Ranter	Newbie
Yasumi	Celebrity1	Celebrity2	Debater	Flamer	Troll	Ranter	Newbie

図 10.8: 議論参加者の分類

まず、図 10.9 の例を見ると、参加者の分類では否定的な参加者が存在しないことが分かる。そして、発言が投稿された時間別の妥当性の変化も平均以上となっている。妥当性のある議論が行われたと推定された時間代の発言を見ると論証、コミュニケーション、議論主導の特徴要素に関して平均以上の発言が多く含まれている。そして、参加者のプロファイリングツールを用いて参加者の議論能力を確認すると全体的に議論能力が高いことが分かる。また、Celebrity1 と分類された参加者が複数の議論に参加し、また自分が議論を提案していることが確認することができる。これらのツールを用いてこのように議論の流れを参加者の分析と共に観察することができる。時間別妥当性の変化を表すグラフで最後に妥当性の推定値が低くなった理由は最後の発言が挨拶だからと思われる。この点については今後改善が必要である。

図 10.10 の例は、時間別妥当性の変化から妥当性の推定値が低くなった区間がいくつか見える。その区間の発言を見ると論争のようなやり取りが発見できる。この議論に参加している参加者の分類を見ると、否定的な参加者が多いことと、妥当性の推定値が低くなっている区間に否定的な参加者の発言が多いことも発見できる。そして、否定的な参加者のプロファイリングツールから妥当性が低くなった原因と思われる参加者の議論能力が低いことが確認できる。このように議論の妥当性がどのように変化しているのかをこのツールを用いて観察することと共にこの議論において妥当性が欠ける原因を推定することも期待できる。

支援ツールを用いると、特徴要素や妥当性の変化、参加者の分類など議論の流れを分析することが可能となる。議論の質的向上のために支援をするツールとして一つの例になると考えられる。本研究で試作したツールは Wikipedia 日本語版の一部議論データに基いて実装された。支援ツールの適用するためには議論データをサーバーに格納

**改名提案(紀州征伐)の例**

[index] [source] [viewer] [participant] [list]

参加者	Celebrity1	Celebrity2	Debater	Flamer	Troll	Ranter	Newbie
Chokorin	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
秋田城之介	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ジャムリン	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
プレイズマン	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

コメントを受けて [論証] [コミュニケーション] [議論主導] [妥当性]

妥当性の推移 | 表示単位 [5] [3] [2]

日時	妥当性
2011年2月7日 (月) 11:02 (UTC)	0
2011年2月7日 (月) 12:14 (UTC)	0
2011年2月19日 (土) 15:30 (UTC)	0
2011年2月19日 (土) 17:28 (UTC)	0
2011年2月20日 (日) 00:50 (UTC)	0
2011年2月20日 (日) 15:23 (UTC)	0
2011年2月20日 (日) 21:45 (UTC)	0

了解しました。そのようにいたします。御教示ありがとうございました。  
 Communication いいね! 0人がいいね!と言っています。  
 2011年2月20日 (日) 21:45 (UTC) Chokorin  
**推定値が低くなった時点の発言**

**議論内容**

- 1995年・池享ほか「紀伊攻め」(小学館『クワック戦国全史』p.485)
- 1997年・「紀州攻め」(山川出版社『日本史広辞典』)
- 2000年・熱田公「紀州攻め」(小学館『日本歴史大事典』p.839)
- 2002年・池上裕子「紀州攻め」(講談社『日本の歴史15 織豊政権と江戸幕府』p.143)
- 2006年・小和田哲男「紀州攻め」(吉川弘文館『戦争の日本史15 秀吉の天下統一戦争』p.152)

少なくとも、最近20年をみた場合「紀州征伐」の用語よりは「紀州攻め」の用語が用いられているようです。おっしゃる通り「根来」「雑賀」は一枚岩ではないからこそ、「征伐」という結果から逆算したような雑ばで不適切な表現は避けられるべきです。今後、田中義成や渡辺延祐、岩沢豊彦で歴史を勉強する人がどれだけ増えるのか、そういうことも合わせて考えていけば、改名した方が後顧の憂いなく記事執筆に専念できると思います。いかがでしょうか。

Argumentation Communication Leadership いいね! 0人がいいね!と言っています。

2011年2月7日 (月) 11:02 (UTC) Chokorin

コメント Wikipedia ページの改名の指針では、コメントと議論を分けて実施するとはなっておりませんので、以後は同次元で実施して頂けますようお願いいたします。私は、紀州征伐が事実と反する記事名とまでは言えないと思えますし、「征伐」という記事名が不適切な表現とまでは言えないと思いません。ただ、一方で文献調査をして頂いた限りにおいては、5冊が「紀州攻め」で1冊が「紀州征伐」で Wikipedia 記事名の付け方の 1 認知度が高いに該当する、という理由での改名提案ならば、積極的な賛成ではないものの、私自身は反対意見を表明しません。但し、紀州征伐との文献数も一定数あり著しく「紀州攻め」の方が認知度が高いとまでは言えない、という指摘があれば **反対** に変更する場合があります。

Argumentation Communication Leadership いいね! 0人がいいね!と言っています。

2011年2月7日 (月) 11:56 (UTC) プレイズマン

コメントありがとうございます。厳密に言えば、「紀州征伐」1、「紀伊攻め」14です。もとより 1 認知度が高いという理由もありますが、字義に照らせば「反逆者を攻める」=「征伐」ということですので、本来的に「征伐」の語は安易には使えないところですので。文献調査は継続しておこないたいと思います。

Argumentation Communication Leadership いいね! 0人がいいね!と言っています。

2011年2月7日 (月) 12:14 (UTC) Chokorin

コメントご指摘いただきまして有難うございます。勘違いしていました。ただ、「紀伊攻め」「紀州攻め」私が調べた「雑賀攻め」も紀伊攻めに含めても良いのではないかと思います。繰り返になりますが、「征伐」という字義での改名提案理由ならば私自身は **反対** です。 Wikipedia 記事名の付け方の 5 つの指針に該当しないのが理由です。但し 1 認知度が高いに該当するならば、改名の緊急性はあると思います。文献調査は大変な作業であると思われませんが、可能であるならばよろしくお願いします。

Communication いいね! 0人がいいね!と言っています。

図 10.9: 支援ツールの活用 1

**動議！(豚カツ)の例**

**動議！ [論証] [コミュニケーション] [議論主導] [妥当性]**

**妥当性の推移 | 表示単位**

2010年3月12日 (金) 16:58 (UTC)	100
2010年3月12日 (金) 17:34 (UTC)	100
2010年3月13日 (土) 13:40 (UTC)	100
2010年3月13日 (土) 13:56 (UTC)	100
2010年3月13日 (土) 14:15 (UTC)	100
2010年3月13日 (土) 14:24 (UTC)	100
2010年3月13日 (土) 15:55 (UTC)	100
2010年3月30日 (火) 11:19 (UTC)	100
2010年3月30日 (火) 13:13 (UTC)	100

**推奨値が低くなった時点の発言**

提案者が無視しているわけじゃないから終了させなくてもいいよ (雪玉なんて内輪でか議論の真意を把握されてもね)。  
 0人 がいいね！と書っています。  
 2010年3月12日 (金) 16:52 (UTC) 114.151.7.50

だろ？(ワ)を吸い取られても意味ないよ、という事です。  
 0人 がいいね！と書っています。  
 2010年3月12日 (金) 16:58 (UTC) Nekosuki600

なら、読まなきゃいいじゃん、こゝろ、大問題でもあるまいし静観しようぜ。  
 0人 がいいね！と書っています。  
 2010年3月12日 (金) 17:02 (UTC) 114.151.7.50

パソコンの前を離れて、本園に行って料理本やグルメ雑誌などを調べてほしい。広辞苑をはじめとする国語辞典以外に、「豚カツ」という表記もしている本はほとんどありません。NHKが「別冊きょうの料理」だけが「豚カツ」という表記を使っています。  
 0人 がいいね！と書っています。  
 2010年3月13日 (土) 14:08 (UTC) Otkoyg

私への愚事は？  
 0人 がいいね！と書っています。  
 2010年3月13日 (土) 14:15 (UTC) K s

とにかく、ぶたかつという別の語みがあるというの、ぶたかつという別の料理があるの不明です。どちらですか？  
 0人 がいいね！と書っています。  
 2010年3月13日 (土) 14:26 (UTC) Otkoyg

**推奨値が低くなった時点の発言**

コメント - 当案件は「ほっとける場合」のような気もしますが、...この状況で考えうる今後の展開は、

- A. 提案者が反論者と全て合意形成をして納得させ、改名する。
- B. 反論意見を覆せないか、その意見に納得して提案者が取り下げて改名提案終了。
- C. 行き詰って自動失効。
- D. 検証を続ける (『長期戦』を善意的にとった場合、意見交換を続けるか一旦取り下げて調査に没頭するかは問わない)。
- E. いつまでも納得しない (『長期戦』を悪意的にとった場合)。
- F. 強行 (改名強行 (一リポート合戦→保護) とか、実力行使的な行動)

などが思いますが、Fは論外として雪玉を適用すべき状況はEの場合のみではないでしょうか。このような賛成少数・反対多数 (しかもWP:DEMOCRACYなんて短絡的なツツコの出る癖の無いくらい任意的な) 状況では、改名したければ最終的にAの状態になるしかないのに対して、反対する立場の方は別に取っ下げて(B)に至らなくても平行線(C)でもいいわけです。『長期戦』(D,E)というのを結末(A,B,C)に至る過程と考えると、賛成側が筋道の通った議論(D)をするつもりなら無理に議論を終わらせる必要はなく、反対側はまっとうな意見と判断するものに対してはしっかりと反論し、意見に値しないと思えば読まなきゃいいのです。逆に掛け足取りのような議論(E)を続けるようなら反論側もただ(ワ)を吸い取られると思ってしまうので雪玉を行使してもいいでしょうが、ちょっとこの程度でEだと即断するのはどうかなとも思います。つまるところ現段階で徹てるような状態なのは賛成側であり (もちろん反論者を納得させようと根拠を集める側で、強行突破しようとする側で方をすれば議論するに値しません) 別に取っ下げてでも自動失効でも雪玉でもいい反対側がどう底を必要はないでしょう。雪玉なんて最後のトリ的立ち位置ではないでしょうか。

0人 がいいね！と書っています。  
 2010年3月13日 (土) 15:55 (UTC) ButuCC

**参加者リスト**

[index] [source] [viewer] [participant] [list]

**参加者**

Otkoyg	Debater	Celebrity1	Celebrity2	Flamer	Troll	Ranter	Newbie
Nekosuki600	Debater	Celebrity1	Celebrity2	Flamer	Troll	Ranter	Newbie
114.151.7.50	Celebrity1	Celebrity2	Debater	Flamer	Troll	Ranter	Newbie
Sibazyun	Celebrity1	Celebrity2	Debater	Flamer	Troll	Ranter	Newbie
K s	Celebrity1	Celebrity2	Debater	Flamer	Troll	Ranter	Newbie
ButuCC	Celebrity1	Celebrity2	Debater	Flamer	Troll	Ranter	Newbie
Opponent	Celebrity1	Celebrity2	Debater	Flamer	Troll	Ranter	Newbie
野草天鉄輝	Celebrity1	Celebrity2	Debater	Flamer	Troll	Ranter	Newbie

**否定的参加者**

**参加者情報の確認**

参加者「Nekosuki600」

- 議論能力(202発言)
- 検証能力
- コミュニケーション能力
- 議論主導能力

役割タグ

Debater Celebrity1 Celebrity2 Newbie Troll Flamer Ranter

参加履歴

トクカツへの改題を提案します

**参加者情報の確認**

参加者「K s」

- 議論能力(33発言)
- 検証能力
- コミュニケーション能力
- 議論主導能力

役割タグ

Debater Celebrity1 Celebrity2 Newbie Troll Flamer Ranter

参加履歴

トクカツへの改題を提案します

**参加者情報の確認**

図 10.10: 支援ツールの活用 2

して前処理を行わなければならない。また，Wikipedia 日本語版以外のオンライン議論に適用については様々制限が存在する。これらの問題点は今後の課題として改善していきたい。

## 10.4 おわりに

オンライン議論の妥当性モデルを用いて議論データを分析し，参加者に有用な付加情報を提示する支援ツールを試作した。提案モデルと回帰分析による議論の特徴要素と参加者の議論能力，妥当性の推定値を視覚化することで議論に対する様々な情報の提供ができる。これにより議論の妥当性モデルを用いた議論支援ツールの可能性を確認した。

議論参加者のプロファイリングと発言の分析ツールは議論参加者や議論を参考する人において参加者と発言の評価を提供する。議論参加者には，評価を上げるために議論への参加姿勢を考慮させ，議論の質的向上に貢献できると期待される。議論の分析ツールは議論の進行を議論特徴と妥当性による確認が可能となり，妥当性のある議論へ修正するタイミングを発見することができる。また，参加者の役割と議論の状況を把握することで妥当性のある議論のために要求される役割の参加者に議論を推薦することも可能となる。

# 第 11 章

## 結論

### 概要

本章では，本研究を通しての成果と今後の課題をまとめ，本論文を結びとする．

## 11.1 本研究の成果

本研究では、オンラインで行われている議論の質的向上のために、オンライン議論の評価基準として議論の妥当性を定義し、参加者の議論能力から議論の妥当性を定義するオンライン議論の妥当性モデルを提案した。そして、提案モデルを用いて議論を評価・分析し、妥当性のあるオンライン議論のために支援する方法についても模索を行った。提案モデルは議論参加者の議論能力に注目し、参加者の議論能力からオンライン議論の特徴要素と議論の妥当性を定義するモデルである。これはオンライン議論の妥当性を参加者の議論に対する参加姿勢から推定すること、すなわち、議論の質的価値を議論参加者が持つ議論能力から決めることである。従って、議論参加者を調整することによって妥当性のある議論への修正が可能だと考えられる。

本研究の課題は、第1章に述べたとおり、以下の4点である。

1. オンライン議論を評価するための評価基準の提案とモデル化
2. 提案モデルを用いたオンライン議論の評価と分析
3. 提案モデルの適用と検証
4. 提案モデルに基いたオンライン議論の支援方法

これらの課題に対する本研究の成果を以下に詳しく述べる。

様々なオンラインコミュニティでは参加者達が自由に知識を投稿することで多様な知識を生成、または共有している。その際、生じる疑問や意見の差など、知識生成における意見を合わせるために議論を行うことが多い。そして、その結論が知識に直接反映されるためインターネットを通じた知識形成、知識共有においてオンライン議論は重要であると考えられる。しかし、オンラインで行われる議論では参加者みんなが納得をする建設的な議論もある一方、感情的要因や環境の特徴により非効率な議論も存在する。本研究はこういった場合議論を評価するために基準として議論の妥当性を提案した。そしてオンライン議論の妥当性を構成する議論の特徴要素として論証、コミュニケーション、議論主導を提案した。また、3つ特徴要素を参加者の論証能力、コミュニケーション能力、議論主導能力から定義し、参加者の議論能力からオンライン議論の妥当性を推定するオンライン議論の妥当性モデルを提案した。そして、被験者の協力による実証実験を行い、提案モデルの有効性を検証した。

本研究では提案したオンライン議論の妥当性モデルを実際のオンライン議論データに適用した。オンライン議論の妥当性を評価するために、回帰分析による手法と機械学習による手法を用いた。回帰分析による手法は、参加者の発言データから文章の特徴要素を抽出し、重回帰分析から得られた回帰方程式により発言データから参加者の議論能力、議論の特徴要素、議論の妥当性に対する推定値を算出した。機械学習による手法は、議論データから文章の特徴要素を抽出し、被験者による評価から妥当性の



ある議論だと評価された議論の特徴を学習させることで、妥当性のある議論を判定することが可能となった。本研究はこの2つの手法を用いてオンライン議論の評価と分析を行った。

オンライン議論の妥当性モデルを議論データに適用し、検証をするために、まず議論に対する被験者の評価を問うアンケート実験を行った。そして、被験者の評価に近い結果から提案モデルは有効であることが分かった。また、議論の形式が異なる3つのオンラインコミュニティで行われた議論に適用し、それぞれのオンラインコミュニティで行われている議論における特徴と議論参加者の議論傾向を把握することができた。この成果によりコミュニティ間オンライン議論の比較手法として可能性を確認した。そして、提案モデルを日本語と韓国語で行われた議論に適用し、他言語への適用可能性についても確認することができた。提案モデルは言語文化圏の議論傾向を比較する手段としても有効性を確認したことも本研究の一つの成果である。

オンライン議論の妥当性モデルは妥当性を推定することにより、定義した3つの特徴要素、論証、コミュニケーション、議論主導の要素を把握することが可能となり、オンライン議論の質的状況を確認することができる。これにより妥当性のある議論の条件が満たされるように議論参加者の議論能力を用いて調整することで、より妥当性のある議論への修正が可能となる。また、議論参加者を分類してその特徴から要求される議論能力を持つ議論参加者を呼び込み、参加させることで質的調整が可能となる実用的な支援ができると考えられる。

## 11.2 今後の展望

本研究は大きく二つに分かれる。一つはオンライン議論の妥当性を推測するためのモデルを提案して検証を行ったことであり、もう一つは提案モデルを用いて議論の分析と支援することである。それぞれについて今後の展望を述べる。

まず前者については、オンライン議論の妥当性を構成する特徴要素を細分化して、より多くの要素を活用する、モデルの拡張が考えられる。本研究では論証、コミュニケーション、議論主導をオンライン議論における特徴要素として定義した。そして、オンライン議論の妥当性との関係を把握してオンライン議論の妥当性を推測する尺度として用いた。オンライン議論は投稿システムなどの環境や行われているコミュニティによって傾向や雰囲気異なる。特徴要素の細分化は様々なオンライン議論で本研究のモデルがより多く適用される可能性を広げると考えられる。また、細分化された特徴要素で分析してオンライン議論が持つ様々な特徴を発見することが期待できる。妥当性のある議論ために要求される要素の発見や厳密な分析が可能となり、人の判断基準に近い基準で議論を評価することも可能となる。

次に後者について述べる。本研究では、回帰分析を用いて議論参加者が投稿した発言の評価値を推定した。そして、推定した評価値をオンライン議論の妥当性モデルに適用し、議論の特徴が持つ様々な特徴値を算出した。これを用いて本研究は異なるコミュニティの議論、異なる言語での議論を比較する手段として、また、オンライン議論を支援するツールとしての可能性を確認した。まず、比較手段としてはオンライン



で行われている多くの議論を分析し、それぞれの特徴を発見し、議論の状況や傾向を比較することである。これによってコミュニティにおいて優れている部分や欠けている部分について考察することができ、妥当性のある議論が行われるための判断基準として参考することができる。支援ツールとしては、参加者の役割、議論能力など妥当性のある議論にあたり欠けている要素の把握ができ、それを参加者とシステム側が改善できるように支援することが可能となる。また、提案モデルは参加者の議論能力に基づいたモデルであり、参加者の議論能力、すなわち参加者を調整することで議論の妥当性を改善させるモデルである。様々なオンライン議論において提案モデルと支援ツールを適用するとオンライン議論全体の質的向上に寄与できると思われる。

本研究の成果はオンライン議論の質的向上に貢献し、また議論から生み出されるオンライン知識と情報の質的向上にも繋がると考えられる。これにより既存のオンライン議論に対する補完、また新しいオンライン議論システムへの発展に対して以下のような点が期待される。

例えば、Wikipedia のノートページのみで議論を行う場合、支援ツールを参考しながら議論をすると妥当性のある議論として要求されている要素を確認し、参加者はガイドラインとしての参考することが可能となる。また、Wikipedia のシステムにこういった支援ツールの機能を取り組むことで参加者は議論の状況を把握することや、また他の参加者の途中参加しても議論の状況の把握ができ、より活発な参与も期待される。このように Wikipedia で妥当性のある議論がより多く行われるようになれば Wikipedia の記事の質も、より充実になると考えられる。

また、本研究で提案した支援ツールに基いた新しいオンライン議論システムも期待される。現在、議論を行っているオンライン基盤のシステムは多く存在するが、議論のためのオンラインシステムは少ない。端末の発展や UGC の普及によって多くのユーザたちが簡単に議論に参加できるようになった近年、議論のためのシステムが存在するのであればより良質な議論を行うことが可能である。例えば、投稿した発言の特徴が表示され、参加者はより説得力のある発言をするようになり、またシステムは妥当性のある議論のために必要な議論能力を持つ参加者に議論を紹介、推薦することで議論の質的調整を行うことも可能になる。このように本研究の成果を用いると妥当性のある議論のために様々な仕掛けも期待される。

このように本研究の成果はオンライン議論の質的向上に寄与することで、オンライン議論から生成されるオンラインでの知識と情報の全般において大きく貢献できると確信する。

### 11.3 おわりに

本研究はオンライン議論で発見される問題点の原因に議論参加者側から着目し、また、その改善要素として参加者が持つ議論能力に注目した。すなわち、「人」によって生じる問題点を「人」によって改善するアプローチである。近年様々な端末の発達により、人は容易くインターネットを使うようになった。これにより人は Web 上で情報を閲覧するだけの閲覧者だけではなく、積極的に情報を発信して、提供する立場となっ

た．こういった変化はインターネットの中心がシステム側から人によって変わっていくことを意味すると思われる．本研究がオンラインでの知識形成と知識共有の発展のために人々の建設的参与に一助となれば幸いである．

# 謝辞

本研究は、多くの方々のご指導、ご助力のおかげで遂行することができました。本論文を作成するに至った3年間の研究生活でお世話になった方々への感謝の気持ちを述べたいと思います。

まず、ご指導を頂いた国立情報学研究所の武田英明教授に深く感謝いたします。最初は本研究の方向性に悩んでおりましたが、研究を進めるに当たっていつも暖かくかつ適切な指導により様々な可能性を示してくださいました。私が違う分野で勉強していたこともあり、人工知能という分野における様々な知識をご丁寧に指導くださいました。何よりすべてにおいて未熟な私を博士論文まで指導して下さったことに感謝いたします。誠にありがとうございました。心より感謝いたします。

本論文の審査委員をご快諾いただいた、東京工業大学の新田克己教授、国立情報学研究所の大向一輝准教授、神門典子教授、坊野真弓准教授にも深く感謝いたします。新田先生の数々の優れた研究は、議論を研究する私に可能性と視野を示してくださいました。ご多忙の中、遠くまでいらっしゃってくださり、本研究に有益なアドバイスをくださいました。大向先生には入学当時から大変お世話になりました。研究所内でも学会や研究会でも適確なコメントを頂き、本研究を充実にさせてくださいました。神門先生には、多くの暖かいコメントを頂きました。また、お忙しい中本論文を丁寧にチェックして頂き、記載上の不備をご指導頂きました。坊野先生は本研究のご指導と共に授業を通じてコミュニケーションに関する知識を身につけさせてくださいました。審査委員の方々には、本論文を作成するにあたり、適切にご指導及び有益なコメントを頂きました。深く感謝いたします。

武田研究室の諸先輩方にはお世話になりました。小出誠二博士、加藤文彦氏、松村冬子博士、後藤孝行博士、亀田亮宙氏、深見嘉明氏にも感謝いたします。研究に関する助言や公私にわたって相談など、有益な研究室生活を送ることができました。ありがとうございました。また、新旧の研究室秘書、西機直美氏、田中佳代氏には大変お世話になりました。

慶應義塾大学での指導教員であった慶應義塾大学遠山元道教授にも深く感謝いたします。日本語もちゃんと話せなかった私を研究室に受け入れてくださり、知識以外にも研究というものを教えてくださいました。また、研究に対する相談、特に実装について様々な相談に乗ってくださった慶應義塾大学の先輩朴大一博士、根本潤氏、山野辺大師氏、東京大学の山田浩之博士にも感謝いたします。

大阪大学の毛新華博士にも感謝いたします。社会心理について関連知識のない私に様々な研究と情報を紹介してくださいました。また、専修大学の韓援炯博士にも感謝

いたします。韓国語と日本語の比較について様々な助言を頂きました。

そして、論文を投稿するたびに日本語をチェックしてくれた慶應義塾大学の後輩、小堀慎一郎君、大曲多久君、中原悠智君、武田和真君、植村将次郎君、早稲田大学の照井悠太君にも大変お世話になりました。

冒頭にも述べましたとおり、本研究は多くの方々のご助力によって完成することができました。ここに記したのはその一部であり、お名前を記すことのできなかつた多くのみなさまに感謝致します。

最後に、これまで私を支えてくださった家族に感謝致します。本当にありがとうございました。

# 発表論文リスト

## 論文誌

1. 朱成敏, 武田英明, 参加者の議論能力に注目したオンライン議論のモデル化と分析 ~ Wikipedia の議論ページにおける分析 ~, 情報処理学会論文誌, Vol.55 No.1 pp.244-256, (2014)

## 国際会議

1. Joo, Sungmin, and Hideaki Takeda. : Analysis of Discussion Page in Wikipedia Based on User's Discussion Capability, Web Intelligence and Intelligent Agent Technology (WI-IAT), 2012 IEEE/WIC/ACM International Conferences on. Vol. 1,243-247. IEEE, 2012.

## その他

1. 朱成敏, 武田英明 : Wikipedia における編集者間議論ページの分析とそのモデル化, 第 21 回 Web インテリジェンスとインタラクション研究会電子情報通信学会 (2011).
2. 朱成敏, 武田英明 : 議論能力に基づく Wikipedia における編集者間議論ページの分析, 人工知能学会全国大会 (第 26 回) 論文集, No. 1C2-R-5-1, 山口 (2012), 人工知能学会.
3. 朱成敏, 武田英明 : 日本語・韓国語版 Wikipedia の議論ページの分析に基づくオンライン議論のモデル化に対する研究, 第 5 回知識共有コミュニティワークショップ, 広島 (2012), 情報社会学会.
4. 朱成敏, 武田英明 : Wikipedia の議論と議論参加者の分析に関する研究, in Wikimedia Conference Japan 2013, 東京 (2013).
5. 朱成敏, 武田英明 : 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, 人工知能学会全国大会 (第 27 回) 論文集, No. 3E4-6, 富山 (2013), 人工知能学会.

- 
6. 朱成敏, 武田英明: 参加者の議論能力と役割を考慮したオンライン議論の分析, 第2回 ARG Web インテリジェンスとインタラクション研究会 (2013)
  7. 朱成敏, 武田英明: 議論の妥当性モデルを用いたオンライン議論の参加者分類, ヒューマンコミュニケーション基礎研究会 (2013)

## 参考文献

- [Adler, 2008] Adler, B. T., de Alfaro, L., Pye, I. and Raman, V.: Measuring author contributions to the Wikipedia, Proceedings of the 4th International Symposium on Wikis, WikiSym '08, New York, NY, USA, ACM, pp. 15:1-15:10,(2008)
- [Beer, 1993] Beer, Francis A., : Validities: A Political Science Perspective,*Social Epistemology* 7, 1 pp. 85-105 (1993)
- [Bellomi, 2005] Bellomi, F. and Bonato, R.: Network Analysis for Wikipedia, Proceedings of Wikimania, (2005)
- [Blumenstock, 2008] Blumenstock, J. E.: Size matters: word count as a measure of quality on wikipedia, Proceedings of the 17th international conference on World Wide Web, WWW'08, New York, NY, USA, ACM, pp. 1095-1096, (2008)
- [Brossmann, 1990] Brossmann, B., Canary, D. : An observational analysis of argument structures: The case of Nightline, *Argumentation*, Vol.4, No.2, pp.199-212(1990)
- [Chesney, 2006] Chesney, T.: An empirical examination of Wikipedia's credibility, *First Monday*, Vol.11, No.11, (2006)
- [Conklin, 1912] Conklin, Mary Greer. : *Conversation : What to Say and How to Say It*, Funk & Wagnalls Company, pp. 35-60, (1912)
- [Conklin, 1988] Conklin, J., Begeman, M.L. : gIBIS : A hypertext tool for exploratory policy discussion, *proc.1988 ACM conference on Computer-supported Cooperative Work(CSCW)*, pp.140-152, (1988)
- [Crusius, 2004] Crusius, Timothy W, and Cgabbekkm Cariktyb 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)
- [Emigh, 2005] Emigh, W. and Herring, S.: Collaborative Authoring on the Web: A Genre Analysis of Online Encyclopedias, System Sciences, 2005. HICSS '05. Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference on, (2005)

- [Fleiss, 1971] Fleiss, J. L. : Measuring nominal scale agreement among many raters. *Psychological Bulletin*, Vol. 76, No. 5 pp. 378-382, (1971)
- [Eugene, 2001] Eugene Agichtein, Steve Lawrence and Luis Gravano, Learning search engine specific query transformations for question answering, The 10th International Conference on World Wide Web, pp.169-178, (2001)
- [Forestier, 2012] Forestier, M., Velcin, J., Stavrianou, et al. : Extracting Celebrities from Online Discussions, *proc.IEEE/ACM International Conference on Advances in Social Networks Analysis and Mining(ASONAM)*,pp.322-326, (2012)
- [Giles, 2005] Giles, J.: Special report: Internet encyclopedias go head to head, *Nature*, Vol.438, No.15, pp.900-901 (2005)
- [Golder, 2004] Golder, S. A., Donath, J. : Social roles in electronic communities, *Internet Research*, vol.5, pp.19-22, (2004)
- [Gomez, 2008] Gomez V., Kaltenbrunner A., and Lopez, A. : Statistical analysis of the social network and discussion threads in Slashdot, *proc. the 17th international conference on World Wide Web(WWW'08)*, pp.645-654 (2008)
- [Gunawardena, 1997] Gunawardena, C.N., Lowe, C.A. and Anderson, T. : Analysis of a global online debate and the development of an interaction analysis model for examining social construction of knowledge in computer conferencing, *Journal of Educational Computing Research*, 17(4), pp.397-431, (1997)
- [Halfaker, 2011] Halfaker, A., Kittur, A. and Riedl, J.: Don't bite the newbies: how reverts affect the quantity and quality of Wikipedia work, *Proceedings of the 7th International Symposium on Wikis and Open Collaboration, WikiSym '11*, New York, NY, USA, ACM, pp.163-172, (2011)
- [Kiesler, 1985] 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)
- [Koji, 2005] Koji Eguchi: NTCIR-5 Query Expansion Experiments using Term Dependence Models, *Proceedings of the Fifth NTCIR Workshop Meeting on Evaluation of Information Access Technologies: Information Retrieval, Question Answering and Cross-Lingual Information Access*, (2005)
- [Laniado, 2011] 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)



- [Lih, 2004] Lih, A.: Wikipedia as Participatory journalism: reliable sources? metrics for evaluating collaborative media as a news resource, In Proceedings of the 5th International Symposium on Online Journalism, pp. 16-17 (2004)
- [McGuinness, 2006] 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)
- [Nagao, 2004] Nagao, K., Kaji, K., Yamamoto, D., et al. : Discussion Mining: Annotation-Based Knowledge Discovery from Real World Activities, proc.*the Fifth Pacific-Rim Conference on Multimedia(PCM)*,pp.522-531, (2004)
- [Sacks, 1974] Sacks, H., Scheglo., E. A. and Jefferson, G. : A simplest systematics for the organization of turn-taking for conversation, *Language*, Vol.50, No.4, pp.696-735, (1974)
- [Suzuki, 2013] Suzuki, Y.: Effects of Implicit Positive Ratings for Quality Assessment of Wikipedia Articles, *Journal of Information Processing*, Vol. 21, No. 2, pp. 342-348, (2013)
- [Teufel, 2002] Teufel, S. and Moens, M. S. : Summarizing scientific articles : experiments with relevance and rhetorical status, *Computational Linguistics*, Vol.28, No.4, pp. 409-445, MIT Press, (2002)
- [Toulmin, 1958] 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)
- [Voss, 2005] Voss, J.: Measuring Wikipedia, Proceedings International Conference of the International Society for Scientometrics and Informetrics: 10th, pp. 24-28, (2005)
- [WIKIMEDIA, 2011] WIKIMEDIA FOUNDATION, Semi-annual survey of Wikipedia editors, <http://blog.wikimedia.org/>, (2011)
- [WIKIMEDIA, 2011] WIKIMEDIA FOUNDATION, Wikipedia editor topline - Japanese edition, <http://blog.wikimedia.org/>, (2011)
- [Wilkinson, 2007] Wilkinson, D. M. and Huberman, B. A.: Cooperation and quality in wikipedia, Proceedings of the 2007 international symposium on Wikis (WikiSym '07), ACM, pp.157-, (2007)
- [Wise, 2012] Wise, A. F., Chiu, M. M. : Statistical Discourse Analysis of a Role-Based Online Discussion Forum: Patterns of Knowledge Construction, proc.*2012 45th Hawaii International Conference on System Science(HICSS)*, pp.3378-3386, (2012)

- [Wu, 2011] Wu, I.-C. and Wu, C.-Y.: Using internal link and social network analysis to support searches in Wikipedia: A model and its evaluation, *J. Inf. Sci.*, Vol. 37, No. 2, pp.189-207, (2011)
- [磯, 2005] 磯友輝子, 大坊郁夫: 「話の上手さ」認知の社会的スキルと状況による相違, 電子情報通信学会技術研究報告. HCS, ヒューマンコミュニケーション基礎 105(306), pp.1-6, (2005)
- [磯, 2001] 磯友輝子: 話し手の非言語的行動が「話の上手さ」認知に与える影響-発話に従うジェスチャーに注目して-, 対人社会心理学研究, Vol.1, pp.133-146, (2001)
- [榎本, 2007] 榎本美香: 日本語におけるターン構成単位の認知メカニズム, 社会言語科学, Vol.9, No.2, pp.17-29, (2007)
- [岡本, 1992] 岡本明人: 授業ディベート入門, 明治図書, pp16-45, (1992)
- [菊池, 2004] 菊池章夫: Kiss-18 研究ノート岩手, 県立大学社会福祉学部紀要, 6(2), pp.41-51, (2004)
- [熊本, 1994] 熊本忠彦・伊藤昭・海老名毅: 支援対話におけるユーザ発話意図の認識-ユーザ発話文の解析に基づく統計的アプローチ- 電子情報通信学会論文誌, vol.J77-D-II, no.6, pp.1114-1123, (1994)
- [高田, 2009] 高田夏希, 山本裕補, 小山聡, 田中克己: 質問応答コンテンツに対する Web による回答補完, DEIM Forum C4-6, (2009)
- [三浦, 1997] 三浦麻子, 篠原一光: インターネットにおける *CMC(Computer-Mediated Communication)* に関する基礎的研究-*WWW* を用いた質問紙調査の実際-, 大阪大学人間科学部紀要, 23, pp.89-110 (1997)
- [篠原, 1995] 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)
- [柴田, 2011] 柴田祐介, 山口和紀: 議論分析フレームワーク SPURI, 情報処理学会論文誌, Vol.52, No.3, pp.1395-1411, (2011)
- [小林, 2007] 小林大祐, 松村真宏, 木戸冬子, 石塚満: 知識検索サイトにおける不適切な投稿の分類, 第 21 回人工知能学会全国大会, (2007)
- [松村, 2003] 松村真宏, 加藤優, 大澤幸生, 石塚満: 議論構造の可視化による論点の発見と理解 日本ファジィ学会誌, Vol.15, No.5, pp.554-564, (2003)
- [松村, 2005] 松村真宏・三浦麻子: ブログにおける書き手の意図とモダリティ表現, 第 19 回人工知能学会全国大会, (2005)

- [西原, 2007] 西原陽子, 松村真宏, 谷内田正彦: QA サイトにおける質問に適した回答の判定, 言語処理学会, (2007)
- [曹, 2003] 曹 美庚, 日本語と韓国語における敬語表現の比較, Journal of human environmental studies, 2(1), pp.105-118, (2003)
- [大石, 2010] 石川大介, 栗山和子, 酒井哲也, 間洋平, 神門典子: Q& A サイトにおけるベストアンサー推定の分析とその機械学習への応用, 情報知識学会誌, Vol.20 No2, (2010)
- [大坊, 2005] 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, pp102-117, (2005)
- [瀧, 2009] 瀧寛文, 森崎修司, 大平雅雄, 松本健一: Q&A コミュニティを対象とした回答の信頼性指標構築に向けた分析, 情報社会学会誌, Vol.4, No.1, pp.49-58, (2009)
- [池田, 1997] 池田謙一, 柴内康文, 古森鎮哉: グループメディアとしてのパソコン通信 電縁形成のダイナミクス, NIFTY ネットワークコミュニティ研究会電縁交響主義, NTT 出版, pp.100-123, (1997)
- [中瀬, 2005] 中瀬達也・砂山渡・橘啓八郎: 相互支援型コミュニティサイトにおける質問に適した回答の抽出, 電子情報通信学会知能ソフトウェア工学研究会資料, Vol.104, No.725, pp.61-66, (2005)
- [渡辺, 2006] 渡辺凡・砂山渡: 電子掲示板におけるユーザの性質の評価, 電子情報通信学会知能ソフトウェア工学研究会資料, Vol.105, No.652, pp.25-30, (2006)
- [藤本, 2007] 藤本学, 大坊郁夫: コミュニケーション・スキルに関する諸因子の階層構造への統合の試み, パーソナリティ研究, 15, pp.347-361, (2007)
- [藤本, 2011] 藤本学: コミュニケーション参与スタイルに注目した小集団会話における発話行動生起プロセス, 実験社会心理学研究 51(2), pp.79-90, (2011)
- [畑中, 2003] 畑中美穂, 松井豊: 言語行動の意思決定過程-会話の上手さの観点による探索的検討-, 対人社会心理学研究, Vol.3, pp.29-37, (2003)
- [富田, 2004] 富田英司, 丸野俊一, 思考としてのあーぎゅめんと研究と現在, 心理学評論, 第 47 巻, pp187-209, (2004)
- [坊農, 2009] 坊農真弓, 高梨克也: 多人数インタラクションの分析手法, オーム社, pp.82-94, (2009)
- [鈴木, 2010] 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)

- 
- [鈴木, 2009] 鈴木優, 金本径卓, 川越恭二: Wikipedia の編集履歴を用いた記事の信頼性導出, 人工知能学会第 20 回セマンティックウェブとオントロジー研究会, (2009)
- [桜井, 2007] 桜井茂明, 折原良平: 掲示板サイト分析における重要議論抽出と特徴表現抽出, 知能と情報, Vol.19, No.1, pp.13-21, (2007)

## 付録 A

### 第4章に関するデータ

表 A.1: 被験者実験に用いられた Wikipedia 日本語版のノートページから抽出した議論データ 41 件の詳細

#	項目	タイトル	期間 (日)	参加者数 (人)	発言数 (件)	文数 (文)	Byte数 (kbyte)
1	北朝鮮による日本人拉致問題	整理が必要です	1052	6	12	45	5.81
2	路木ダム	何ですかこの記事の状態は...	27	3	8	50	5.97
3	西松建設	画像は必要か？	57	4	19	80	11.46
4	岩手・宮城内陸地震	記事の作成	1	4	4	12	2.46
5	福島第一原子力発電所	主なトラブルの記述について	14	3	6	14	1.57
6	鈴木宗男事件	中立性について	230	2	2	12	4.13
7	足利事件	匿名にする必要がないのでは	182	9	10	33	5.13
8	死刑存廃問題	「政府自体の妥当性の喪失」は独自調査	3	3	4	39	5.74
9	国民年金	制度の問題点	2	2	5	40	7.37
10	警視庁	改名提案	14	3	7	45	7.99
11	理電子組み換え作物	パーティカルガン法とアグロバクテリウム法	32	4	12	45	6.86
12	遺伝子組み換え作物	保護解除に向けて	17	3	6	48	5.68
13	粒子状物質	「浮遊粒子状物質」との統合	17	2	6	12	2.38
14	九州征伐	名称について	28	9	28	188	35.59
15	上杉謙信	歪んだ私怨で、謙信を卑小化、氏康を美化する説明をする行為について	2	4	9	77	9.94
16	四国征伐	「三津浜の戦い」への分割提案	46	4	9	27	4.58
17	四国征伐	転送について	114	2	14	32	4.63
18	紀州征伐	紀州征伐が相応しいのか、紀州攻めが相応しいのか	36	3	24	89	13.51
19	ヤマ王権	記事冒頭文の変更について	6	8	36	121	16.51
20	関ヶ原の戦い	(改名)提案	79	8	55	246	40.08
21	長州征討	記事名の「幕長戦争」から「長州征討」への変更について	35	5	15	61	8.78
22	明智光秀	記事内容について	214	2	4	69	9.81
23	秋田弁	構成と内容についての提案	937	8	14	115	17.88
24	ヘーレム	聖絶はユダヤ教とキリスト教に共通の項目です	3	3	16	106	16.42
25	ヘーレム	最終的な提案	6	3	7	111	15.62
26	ロシア帝国	執拗に「ツァーリ」は「皇帝」ではないと書き換えされる一連の編集につき	4	3	16	131	28.05
27	先進国	先進国一覧の削除の提案	11	3	10	44	5.99
28	ONE PIECE	登場人物について	279	4	4	6	1.32
29	ONE PIECE	悪魔の実を分割しませんか	279	3	11	55	7.16
30	AKB48	冠3番組について	10	2	6	60	10.23
31	海賊戦隊ゴーカイジャー	サブタイトルの法則性について	56	2	9	25	7.60
32	轟轟戦隊ボウケンジャー	「あらずじ」欄について	4	2	4	18	2.92
33	未来戦隊タイムレンジャー	評価の項目に関して	14	5	5	28	5.65
34	亜鉛	折角書いたので	10	2	8	18	3.14
35	捕鯨問題	「人道的捕殺」？	12	2	3	13	2.05
36	暴走族	暴走族出身の有名人	92	6	16	93	2.35
37	ハーバライフ	Dreampack 氏の編集について	5	2	3	13	2.05
38	ハーバライフ	「製品開発について」について	5	2	3	121	18.02
39	エホバの証人	「キリスト教系」との表記と冒頭部分の記述について	1158	3	4	140	26.34
40	緑の革命	(改名)提案	26	4	9	37	7.19
41	ジャスミン革命	タイトルについて	1267	12	15	58	8.03

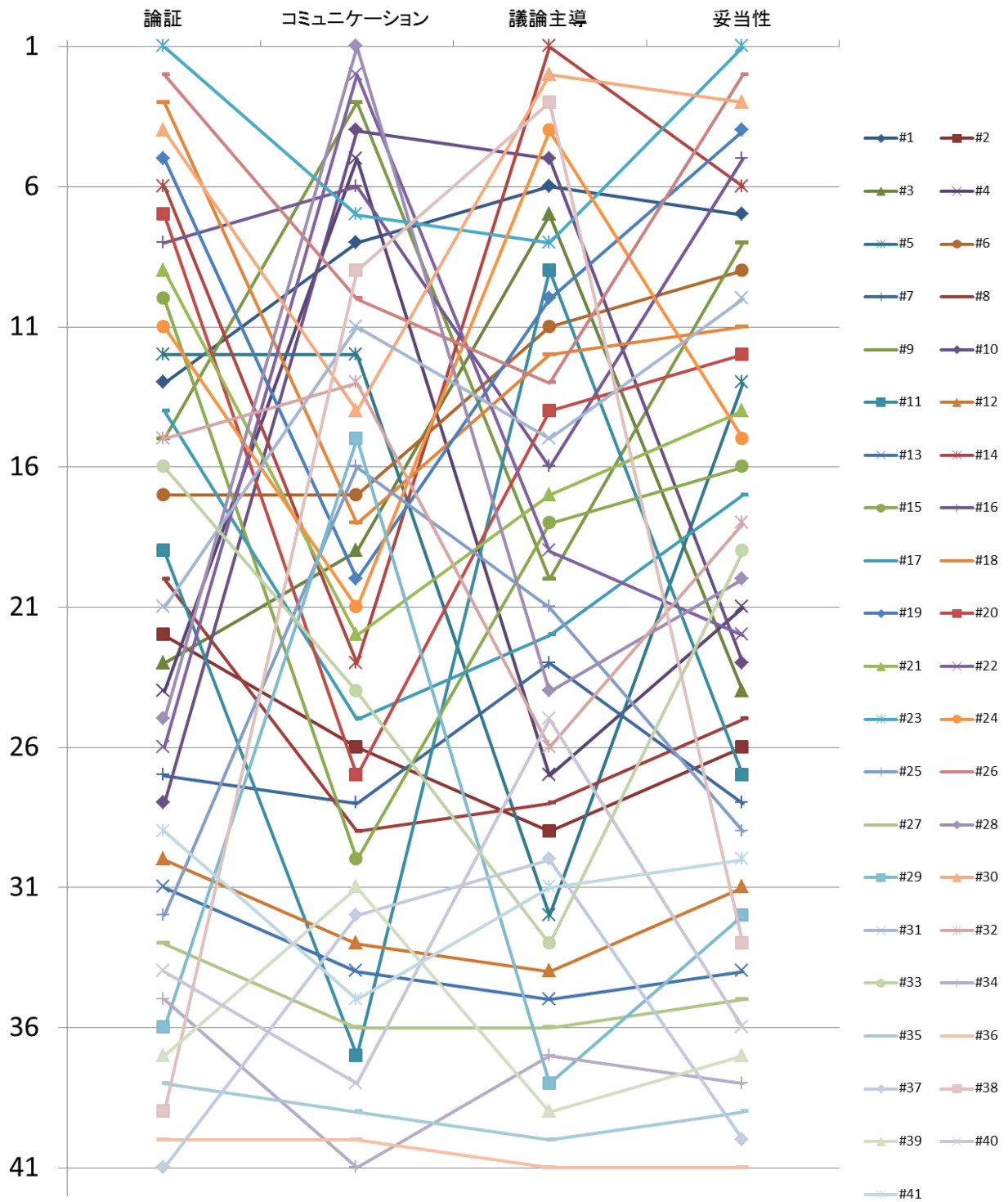


図 A.1: 被験者実験で得られた論証, コミュニケーション, 議論主導, 妥当性に対する評価値の順位を比較したグラフ

A. 第4章に関するデータ

A. 第4章に関するデータ

順位	$F^a(D)$	$E_D^a(D)$	$M_a(D)$	順位
1	執拗に「ツァーリ」は「皇帝」で..	構成と内容についての提案	聖絶はユダヤ教とキリに共...	1
2	構成と内容についての提案	執拗に「ツァーリ」は「皇帝」で..	冠3番組について	2
3	紀州征伐が相応しいのか....	紀州征伐が相応しいのか....	名称について	3
4	冠3番組について	冠3番組について	構成と内容についての提案	4
5	記事冒頭文の変更について	記事冒頭文の変更について	執拗に「ツァーリ」は「皇帝」で..	5
6	「三津浜の戦い」への分割提案	名称について	歪んだ私怨で、謙信を卑小化..	6
7	(改名)提案	(改名)提案	「三津浜の戦い」への分割提案	7
8	名称について	「三津浜の戦い」への分割提案	紀州征伐が相応しいのか....	8
9	記事名の「幕長戦争」から...	記事名の「幕長戦争」から...	転送について	9
10	歪んだ私怨で、謙信を卑小化..	歪んだ私怨で、謙信を卑小化..	(改名)提案	10
11	聖絶はユダヤ教とキリに共...	聖絶はユダヤ教とキリに共...	記事冒頭文の変更について	11
12	整理が必要です	主なトラブルの記述について	主なトラブルの記述について	12
13	主なトラブルの記述について	整理が必要です	整理が必要です	13
14	転送について	転送について	記事名の「幕長戦争」から...	14
15	制度の問題点	制度の問題点	制度の問題点	15
16	評価の項目に関して	評価の項目に関して	評価の項目に関して	16
17	中立性について	中立性について	中立性について	17
18	「あらずじ」欄について	「あらずじ」欄について	「あらずじ」欄について	18
19	「政府自体の妥当性の喪失」は	パーティかるガン法とアグテリ..	パーティかるガン法とアグテリ..	19
20	パーティかるガン法とアグテリ..	「政府自体の妥当性の喪失」は	「政府自体の妥当性の喪失」は	20
21	サブタイトルの法則性について	サブタイトルの法則性について	サブタイトルの法則性について	21
22	画像は必要か？	何ですかこの記事の状態は...	画像は必要か？	22
23	記事の作成	画像は必要か？	記事の作成	23
24	何ですかこの記事の状態は...	記事の作成	何ですかこの記事の状態は...	24
25	登場人物について	登場人物について	登場人物について	25
26	記事内容について	記事内容について	記事内容について	26
27	改名提案	匿名にする必要が無いのでは	改名提案	27
28	匿名にする必要が無いのでは	改名提案	匿名にする必要が無いのでは	28
29	タイトルについて	タイトルについて	タイトルについて	29
30	「浮遊粒子状物質」との統合	保護解除に向けて	保護解除に向けて	30
31	保護解除に向けて	「浮遊粒子状物質」との統合	最終的な提案	31
32	最終的な提案	最終的な提案	「浮遊粒子状物質」との統合	32
33	先進国一覧の削除の提案	先進国一覧の削除の提案	先進国一覧の削除の提案	33
34	(改名)提案	(改名)提案	(改名)提案	34
35	折角書いたので	折角書いたので	折角書いたので	35
36	悪魔の実を分割しませんか	悪魔の実を分割しませんか	暴走族出身の有名人	36
37	「キリスト教系」との表記と冒頭..	「キリスト教系」との表記と冒頭..	「キリスト教系」との表記と冒頭..	37
38	「人道的捕殺」？	「人道的捕殺」？	「人道的捕殺」？	38
39	「製品開発について」について	「製品開発について」について	悪魔の実を分割しませんか	39
40	暴走族出身の有名人	暴走族出身の有名人	「製品開発について」について	40
41	Dreampack 氏の編集について	Dreampack 氏の編集について	Dreampack 氏の編集について	41

図 A.2: 議論の論証特徴に対する順位の比較。参加者の議論能力に基く推定値，被験者による評価値，発言に対する評価値の単純平均。



A. 第4章に関するデータ

A. 第4章に関するデータ

順位	$F^c(D)$	$E_D^c(D)$	$M_c(D)$	順位
1	登場人物について	登場人物について	登場人物について	1
2	記事内容について	記事内容について	記事内容について	2
3	記事の作成	制度の問題点	執拗に「ツァーリ」は「皇帝」で..	3
4	「三津浜の戦い」への分割提案	改名提案	「三津浜の戦い」への分割提案	4
5	制度の問題点	記事の作成	制度の問題点	5
6	改名提案	「三津浜の戦い」への分割提案	改名提案	6
7	構成と内容についての提案	構成と内容についての提案	構成と内容についての提案	7
8	整理が必要です	整理が必要です	整理が必要です	8
9	「製品開発について」について	「製品開発について」について	「製品開発について」について	9
10	執拗に「ツァーリ」は「皇帝」で..	執拗に「ツァーリ」は「皇帝」で..	記事の作成	10
11	「あらずじ」欄について	サブタイトルの法則性について	「あらずじ」欄について	11
12	主なトラブルの記述について	主なトラブルの記述について	主なトラブルの記述について	12
13	サブタイトルの法則性について	「あらずじ」欄について	サブタイトルの法則性について	13
14	冠3番組について	冠3番組について	冠3番組について	14
15	悪魔の実を分割しませんか	悪魔の実を分割しませんか	悪魔の実を分割しませんか	15
16	最終的な提案	最終的な提案	最終的な提案	16
17	中立性について	中立性について	画像は必要か？	17
18	紀州征伐が相応しいのか....	紀州征伐が相応しいのか....	記事冒頭文の変更について	18
19	画像は必要か？	画像は必要か？	中立性について	19
20	記事冒頭文の変更について	記事冒頭文の変更について	紀州征伐が相応しいのか....	20
21	記事名の「幕長戦争」から...	聖絶はユダヤ教とキリに共...	記事名の「幕長戦争」から...	21
22	聖絶はユダヤ教とキリに共...	記事名の「幕長戦争」から...	聖絶はユダヤ教とキリに共...	22
23	名称について	名称について	名称について	23
24	評価の項目に関して	評価の項目に関して	評価の項目に関して	24
25	転送について	転送について	転送について	25
26	何ですかこの記事の状態は...	何ですかこの記事の状態は...	何ですかこの記事の状態は...	26
27	(改名)提案	(改名)提案	(改名)提案	27
28	歪んだ私怨で、謙信を卑小化..	匿名にする必要が無いのでは	歪んだ私怨で、謙信を卑小化..	28
29	「政府自体の妥当性の喪失」は	「政府自体の妥当性の喪失」は	「政府自体の妥当性の喪失」は	29
30	匿名にする必要が無いのでは	歪んだ私怨で、謙信を卑小化..	匿名にする必要が無いのでは	30
31	「キリスト教系」との表記と冒頭..	「キリスト教系」との表記と冒頭..	「キリスト教系」との表記と冒頭..	31
32	Dreampack 氏の編集について	Dreampack 氏の編集について	Dreampack 氏の編集について	32
33	「浮遊粒子状物質」との統合	保護解除に向けて	保護解除に向けて	33
34	保護解除に向けて	「浮遊粒子状物質」との統合	「浮遊粒子状物質」との統合	34
35	タイトルについて	タイトルについて	タイトルについて	35
36	先進国一覧の削除の提案	先進国一覧の削除の提案	先進国一覧の削除の提案	36
37	パーティかるガン法とアグテリ..	パーティかるガン法とアグテリ..	パーティかるガン法とアグテリ..	37
38	(改名)提案	(改名)提案	(改名)提案	38
39	暴走族出身の有名人	「人道的捕殺」？	「人道的捕殺」？	39
40	「人道的捕殺」？	暴走族出身の有名人	暴走族出身の有名人	40
41	折角書いたので	折角書いたので	折角書いたので	41

図 A.3: 議論のコミュニケーション特徴に対する順位の比較 . 参加者の議論能力に基づく推定値 , 被験者による評価値 , 発言に対する評価値の単純平均.

A. 第4章に関するデータ

A. 第4章に関するデータ

順位	$F^l(D)$	$E^l_0(D)$	$M_l(D)$	順位
1	名称について	名称について	名称について	1
2	「製品開発について」について	冠3番組について	「製品開発について」について	2
3	冠3番組について	「製品開発について」について	冠3番組について	3
4	聖絶はユダヤ教とキリに共...	聖絶はユダヤ教とキリに共...	聖絶はユダヤ教とキリに共...	4
5	改名提案	改名提案	改名提案	5
6	画像は必要か？	整理が必要です	画像は必要か？	6
7	整理が必要です	画像は必要か？	整理が必要です	7
8	構成と内容についての提案	構成と内容についての提案	構成と内容についての提案	8
9	パーティかるガン法とアグテリ..	パーティかるガン法とアグテリ..	パーティかるガン法とアグテリ..	9
10	記事冒頭文の変更について	記事冒頭文の変更について	記事冒頭文の変更について	10
11	中立性について	中立性について	中立性について	11
12	紀州征伐が相応しいのか....	紀州征伐が相応しいのか....	紀州征伐が相応しいのか....	12
13	執物に「ツァーリ」は「皇帝」で..	執物に「ツァーリ」は「皇帝」で..	記事名の「幕長戦争」から...	13
14	記事名の「幕長戦争」から...	(改名)提案	執物に「ツァーリ」は「皇帝」で..	14
15	サブタイトルの法則性について	サブタイトルの法則性について	サブタイトルの法則性について	15
16	「三津浜の戦い」への分割提案	「三津浜の戦い」への分割提案	歪んだ私怨で、謙信を卑小化..	16
17	(改名)提案	記事名の「幕長戦争」から...	(改名)提案	17
18	歪んだ私怨で、謙信を卑小化..	歪んだ私怨で、謙信を卑小化..	「三津浜の戦い」への分割提案	18
19	記事内容について	記事内容について	記事内容について	19
20	制度の問題点	制度の問題点	制度の問題点	20
21	最終的な提案	最終的な提案	最終的な提案	21
22	転送について	転送について	転送について	22
23	匿名にする必要が無いのでは	匿名にする必要が無いのでは	匿名にする必要が無いのでは	23
24	登場人物について	登場人物について	登場人物について	24
25	(改名)提案	(改名)提案	「あらすじ」欄について	25
26	「あらすじ」欄について	「あらすじ」欄について	(改名)提案	26
27	何ですかこの記事の状態は...	記事の作成	何ですかこの記事の状態は...	27
28	「政府自体の妥当性の喪失」は	「政府自体の妥当性の喪失」は	「政府自体の妥当性の喪失」は	28
29	記事の作成	何ですかこの記事の状態は...	記事の作成	29
30	Dreampack 氏の編集について	Dreampack 氏の編集について	タイトルについて	30
31	タイトルについて	タイトルについて	Dreampack 氏の編集について	31
32	主なトラブルの記述について	主なトラブルの記述について	保護解除に向けて	32
33	評価の項目に関して	評価の項目に関して	評価の項目に関して	33
34	保護解除に向けて	保護解除に向けて	主なトラブルの記述について	34
35	「浮遊粒子状物質」との統合	「浮遊粒子状物質」との統合	「浮遊粒子状物質」との統合	35
36	先進国一覧の削除の提案	先進国一覧の削除の提案	悪魔の実を分割しませんか	36
37	折角書いたので	折角書いたので	折角書いたので	37
38	悪魔の実を分割しませんか	悪魔の実を分割しませんか	先進国一覧の削除の提案	38
39	「キリスト教系」との表記と冒頭..	「キリスト教系」との表記と冒頭..	暴走族出身の有名人	39
40	「人道的捕殺」？	「人道的捕殺」？	「キリスト教系」との表記と冒頭..	40
41	暴走族出身の有名人	暴走族出身の有名人	「人道的捕殺」？	41

図 A.4: 議論の議論主導特徴に対する順位の比較。参加者の議論能力に基く推定値，被験者による評価値，発言に対する評価値の単純平均。

A. 第4章に関するデータ

A. 第4章に関するデータ

順位	$V(D)$	$E_D^v(D)$	$M_v(D)$	順位
1	冠3 番組について	構成と内容についての提案	冠3 番組について	1
2	構成と内容についての提案	執拗に「ツァーリ」は「皇帝」で..	執拗に「ツァーリ」は「皇帝」で..	2
3	執拗に「ツァーリ」は「皇帝」で..	冠3 番組について	制度の問題点	3
4	名称について	記事冒頭文の変更について	名称について	4
5	記事冒頭文の変更について	「三津浜の戦い」への分割提案	構成と内容についての提案	5
6	歪んだ私怨で、謙信を卑小化..	名称について	歪んだ私怨で、謙信を卑小化..	6
7	制度の問題点	整理が必要です	記事冒頭文の変更について	7
8	中立性について	制度の問題点	整理が必要です	8
9	整理が必要です	中立性について	中立性について	9
10	サブタイトルの法則性について	サブタイトルの法則性について	サブタイトルの法則性について	10
11	(改名)提案	紀州征伐が相応しいのか....	紀州征伐が相応しいのか....	11
12	紀州征伐が相応しいのか....	(改名)提案	(改名)提案	12
13	主なトラブルの記述について	主なトラブルの記述について	主なトラブルの記述について	13
14	聖絶はユダヤ教とキリに共...	記事名の「幕長戦争」から...	「三津浜の戦い」への分割提案	14
15	転送について	聖絶はユダヤ教とキリに共...	聖絶はユダヤ教とキリに共...	15
16	記事名の「幕長戦争」から...	歪んだ私怨で、謙信を卑小化..	記事名の「幕長戦争」から...	16
17	「三津浜の戦い」への分割提案	転送について	転送について	17
18	評価の項目に関して	「あらずじ」欄について	「あらずじ」欄について	18
19	「あらずじ」欄について	評価の項目に関して	評価の項目に関して	19
20	登場人物について	登場人物について	登場人物について	20
21	記事の作成	記事の作成	記事の作成	21
22	記事内容について	記事内容について	記事内容について	22
23	改名提案	改名提案	改名提案	23
24	「政府自体の妥当性の喪失」は	画像は必要か？	「政府自体の妥当性の喪失」は	24
25	画像は必要か？	「政府自体の妥当性の喪失」は	画像は必要か？	25
26	匿名にする必要が無いのでは	何ですかこの記事の状態は...	パーティかるガン法とアグテリ..	26
27	パーティかるガン法とアグテリ..	パーティかるガン法とアグテリ..	匿名にする必要が無いのでは	27
28	何ですかこの記事の状態は...	匿名にする必要が無いのでは	何ですかこの記事の状態は...	28
29	最終的な提案	最終的な提案	「人道的捕殺」？	29
30	タイトルについて	タイトルについて	タイトルについて	30
31	保護解除に向けて	保護解除に向けて	保護解除に向けて	31
32	悪魔の実を分割しませんか	悪魔の実を分割しませんか	悪魔の実を分割しませんか	32
33	「製品開発について」について	「製品開発について」について	「製品開発について」について	33
34	「浮遊粒子状物質」との統合	「浮遊粒子状物質」との統合	「浮遊粒子状物質」との統合	34
35	先進国一覧の削除の提案	先進国一覧の削除の提案	先進国一覧の削除の提案	35
36	(改名)提案	(改名)提案	(改名)提案	36
37	「キリスト教系」との表記と冒頭..	「キリスト教系」との表記と冒頭..	「キリスト教系」との表記と冒頭..	37
38	「人道的捕殺」？	折角書いたので	最終的な提案	38
39	折角書いたので	「人道的捕殺」？	折角書いたので	39
40	Dreampack 氏の編集について	Dreampack 氏の編集について	Dreampack 氏の編集について	40
41	暴走族出身の有名人	暴走族出身の有名人	暴走族出身の有名人	41

図 A.5: 議論の妥当性に対する順位の比較。参加者の議論能力に基く推定値，被験者による評価値，発言に対する評価値の単純平均。

## 付録 B

### 第5章に関するデータ

B. 第5章に関するデータ

B. 第5章に関するデータ

順位	被験者による評価順位	順位	提案手法による推測順位
1	構成と内容についての提案	1	構成と内容についての提案
2	執拗に「ツァーリ」は「皇帝」で..	2	紀州征伐が相応しいのか....
3	紀州征伐が相応しいのか....	3	執拗に「ツァーリ」は「皇帝」で..
4	冠3番組について	4	冠3番組について
5	記事冒頭文の変更について	5	(改名)提案
6	名称について	6	名称について
7	(改名)提案	7	記事冒頭文の変更について
8	「三津浜の戦い」への分割提案	8	「三津浜の戦い」への分割提案
9	記事名の「幕長戦争」から...	9	制度の問題点
10	歪んだ私怨で、謙信を卑小化..	10	歪んだ私怨で、謙信を卑小化..
11	聖絶はユダヤ教とキリに共...	11	聖絶はユダヤ教とキリに共...
12	主なトラブルの記述について	12	整理が必要です
13	整理が必要です	13	主なトラブルの記述について
14	転送について	14	記事名の「幕長戦争」から...
15	制度の問題点	15	制度の問題点
16	評価の項目に関して	16	評価の項目に関して
17	中立性について	17	中立性について
18	「あらずじ」欄について	18	「あらずじ」欄について
19	パーティかるガン法とアグテリ..	19	「政府自体の妥当性の喪失」は
20	「政府自体の妥当性の喪失」は	20	パーティかるガン法とアグテリ..
21	サブタイトルの法則性について	21	サブタイトルの法則性について
22	何ですかこの記事の状態は...	22	記事の作成
23	画像は必要か？	23	画像は必要か？
24	記事の作成	24	何ですかこの記事の状態は...
25	登場人物について	25	記事内容について
26	記事内容について	26	登場人物について
27	匿名にする必要が無いのでは	27	匿名にする必要が無いのでは
28	改名提案	28	改名提案
29	タイトルについて	29	タイトルについて
30	保護解除に向けて	30	保護解除に向けて
31	「浮遊粒子状物質」との統合	31	「浮遊粒子状物質」との統合
32	最終的な提案	32	最終的な提案
33	先進国一覧の削除の提案	33	先進国一覧の削除の提案
34	(改名)提案	34	折角書いたので
35	折角書いたので	35	(改名)提案
36	悪魔の実を分割しませんか	36	悪魔の実を分割しませんか
37	「キリスト教系」との表記と冒頭..	37	「キリスト教系」との表記と冒頭..
38	「人道的捕殺」？	38	「人道的捕殺」？
39	「製品開発について」について	39	Dreampack 氏の編集について
40	暴走族出身の有名人	40	「製品開発について」について
41	Dreampack 氏の編集について	41	暴走族出身の有名人

図 B.1: 議論の論証特徴に対する順位の比較。被験者による評価値と文章特徴を用いた  
すいて手法の比較。

B. 第5章に関するデータ

B. 第5章に関するデータ

順位	被験者による評価順位	順位	提案手法による推測順位
1	登場人物について	1	登場人物について
2	記事内容について	2	記事内容について
3	制度の問題点	3	制度の問題点
4	改名提案	4	記事の作成
5	記事の作成	5	改名提案
6	「三津浜の戦い」への分割提案	6	「三津浜の戦い」への分割提案
7	構成と内容についての提案	7	構成と内容についての提案
8	整理が必要です	8	主なトラブルの記述について
9	「製品開発について」について	9	「製品開発について」について
10	執拗に「ツァーリ」は「皇帝」で..	10	最終的な提案
11	サブタイトルの法則性について	11	冠3番組について
12	主なトラブルの記述について	12	整理が必要です
13	「あらすじ」欄について	13	「あらすじ」欄について
14	冠3番組について	14	サブタイトルの法則性について
15	悪魔の実を分割しませんか	15	悪魔の実を分割しませんか
16	最終的な提案	16	執拗に「ツァーリ」は「皇帝」で..
17	中立性について	17	紀州征伐が相応しいのか....
18	紀州征伐が相応しいのか....	18	中立性について
19	画像は必要か？	19	画像は必要か？
20	記事冒頭文の変更について	20	記事名の「幕長戦争」から...
21	聖絶はユダヤ教とキリに共...	21	聖絶はユダヤ教とキリに共...
22	記事名の「幕長戦争」から...	22	記事冒頭文の変更について
23	名称について	23	名称について
24	評価の項目に関して	24	評価の項目に関して
25	転送について	25	(改名)提案
26	何ですかこの記事の状態は...	26	何ですかこの記事の状態は...
27	(改名)提案	27	転送について
28	匿名にする必要が無いのでは	28	「政府自体の妥当性の喪失」は
29	「政府自体の妥当性の喪失」は	29	歪んだ私怨で、謙信を卑小化..
30	歪んだ私怨で、謙信を卑小化..	30	匿名にする必要が無いのでは
31	「キリスト教系」との表記と冒頭..	31	「キリスト教系」との表記と冒頭..
32	Dreampack 氏の編集について	32	Dreampack 氏の編集について
33	保護解除に向けて	33	「浮遊粒子状物質」との統合
34	「浮遊粒子状物質」との統合	34	パーティかるガン法とアグテリ..
35	タイトルについて	35	タイトルについて
36	先進国一覧の削除の提案	36	先進国一覧の削除の提案
37	パーティかるガン法とアグテリ..	37	保護解除に向けて
38	(改名)提案	38	(改名)提案
39	「人道的捕殺」？	39	「人道的捕殺」？
40	暴走族出身の有名人	40	折角書いたので
41	折角書いたので	41	暴走族出身の有名人

図 B.2: 議論のコミュニケーション特徴に対する順位の比較．被験者による評価値と文章特徴を用いたすいて手法の比較．



B. 第5章に関するデータ

B. 第5章に関するデータ

順位	被験者による評価順位	順位	提案手法による推測順位
1	名称について	1	名称について
2	冠3 番組について	2	「製品開発について」について
3	「製品開発について」について	3	冠3 番組について
4	聖絶はユダヤ教とキリに共...	4	聖絶はユダヤ教とキリに共...
5	改名提案	5	改名提案
6	整理が必要です	6	画像は必要か？
7	画像は必要か？	7	整理が必要です
8	構成と内容についての提案	8	執拗に「ツァーリ」は「皇帝」で..
9	パーティかるガン法とアグテリ..	9	「製品開発について」について
10	記事冒頭文の変更について	10	紀州征伐が相応しいのか....
11	中立性について	11	中立性について
12	紀州征伐が相応しいのか....	12	記事冒頭文の変更について
13	執拗に「ツァーリ」は「皇帝」で..	13	構成と内容についての提案
14	(改名) 提案	14	(改名) 提案
15	サブタイトルの法則性について	15	サブタイトルの法則性について
16	「三津浜の戦い」への分割提案	16	記事名の「幕長戦争」から...
17	記事名の「幕長戦争」から...	17	「三津浜の戦い」への分割提案
18	歪んだ私怨で、謙信を卑小化..	18	記事内容について
19	記事内容について	19	歪んだ私怨で、謙信を卑小化..
20	制度の問題点	20	制度の問題点
21	最終的な提案	21	最終的な提案
22	転送について	22	匿名にする必要が無いのでは
23	匿名にする必要が無いのでは	23	転送について
24	登場人物について	24	登場人物について
25	(改名)提案	25	(改名)提案
26	「あらすじ」欄について	26	「あらすじ」欄について
27	記事の作成	27	何ですかこの記事の状態は...
28	「政府自体の妥当性の喪失」は	28	「政府自体の妥当性の喪失」は
29	何ですかこの記事の状態は...	29	記事の作成
30	Dreampack 氏の編集について	30	Dreampack 氏の編集について
31	タイトルについて	31	タイトルについて
32	主なトラブルの記述について	32	主なトラブルの記述について
33	評価の項目に関して	33	評価の項目に関して
34	保護解除に向けて	34	「浮遊粒子状物質」との統合
35	「浮遊粒子状物質」との統合	35	保護解除に向けて
36	先進国一覧の削除の提案	36	先進国一覧の削除の提案
37	折角書いたので	37	悪魔の実を分割しませんか
38	悪魔の実を分割しませんか	38	折角書いたので
39	「キリスト教系」との表記と冒頭..	39	「キリスト教系」との表記と冒頭..
40	「人道的捕殺」？	40	暴走族出身の有名人
41	暴走族出身の有名人	41	「人道的捕殺」？

図 B.3: 議論の議論主導特徴に対する順位の比較 . 被験者による評価値と文章特徴を用いたすいて手法の比較 .

B. 第5章に関するデータ

B. 第5章に関するデータ

順位	被験者による評価順位	順位	提案手法による推測順位
1	構成と内容についての提案	1	構成と内容についての提案
2	執拗に「ツァーリ」は「皇帝」で..	2	紀州征伐が相応しいのか....
3	冠3 番組について	3	執拗に「ツァーリ」は「皇帝」で..
4	記事冒頭文の変更について	4	名称について
5	「三津浜の戦い」への分割提案	5	紀州征伐が相応しいのか....
6	名称について	6	記事冒頭文の変更について
7	整理が必要です	7	整理が必要です
8	制度の問題点	8	主なトラブルの記述について
9	中立性について	9	歪んだ私怨で、謙信を卑小化..
10	サブタイトルの法則性について	10	サブタイトルの法則性について
11	紀州征伐が相応しいのか....	11	「三津浜の戦い」への分割提案
12	(改名) 提案	12	記事名の「幕長戦争」から...
13	主なトラブルの記述について	13	中立性について
14	記事名の「幕長戦争」から...	14	(改名) 提案
15	聖絶はユダヤ教とキリに共...	15	聖絶はユダヤ教とキリに共...
16	歪んだ私怨で、謙信を卑小化..	16	制度の問題点
17	転送について	17	転送について
18	「あらすじ」欄について	18	「あらすじ」欄について
19	評価の項目に関して	19	登場人物について
20	登場人物について	20	評価の項目に関して
21	記事の作成	21	記事の作成
22	記事内容について	22	記事内容について
23	改名提案	23	「政府自体の妥当性の喪失」は
24	画像は必要か？	24	パーティかるガン法とアグテリ..
25	「政府自体の妥当性の喪失」は	25	画像は必要か？
26	何ですかこの記事の状態は...	26	何ですかこの記事の状態は...
27	パーティかるガン法とアグテリ..	27	匿名にする必要が無いのでは
28	匿名にする必要が無いのでは	28	改名提案
29	最終的な提案	29	保護解除に向けて
30	タイトルについて	30	タイトルについて
31	保護解除に向けて	31	最終的な提案
32	悪魔の実を分割しませんか	32	「製品開発について」について
33	「製品開発について」について	33	悪魔の実を分割しませんか
34	「浮遊粒子状物質」との統合	34	「浮遊粒子状物質」との統合
35	先進国一覧の削除の提案	35	先進国一覧の削除の提案
36	(改名)提案	36	折角書いたので
37	「キリスト教系」との表記と冒頭..	37	「キリスト教系」との表記と冒頭..
38	折角書いたので	38	(改名)提案
39	「人道的捕殺」？	39	「人道的捕殺」？
40	Dreampack 氏の編集について	40	Dreampack 氏の編集について
41	暴走族出身の有名人	41	暴走族出身の有名人

図 B.4: 議論の妥当性に対する順位の比較．被験者による評価値と文章特徴を用いたすいて手法の比較



## 付録 C

### 第6章に関するデータ

表 C.1: Wikipedia 日本語版の議論を対象にした論証, コミュニケーション, 議論主導, 妥当性に対する評価推定値

#	タイトル	期間 (日)	参加 者数 (人)	発言 数 (件)	推定値			
					$F^a(D)$	$F^c(D)$	$F^l(D)$	$V(D)$
1	確認〜ナーサリータイムについては記述しないという合意がある	334	4	14	3.84	4.21	3.65	3.87
2	ナーサリータイムについて	10	8	24	2.43	2.94	2.12	2.47
3	ナナリーの「代償天才」について	6	6	19	1.67	2.32	1.54	1.77
4	「ギアス」について	2	5	11	2.48	3.46	3.41	2.86
5	修正が必要と考えられる記述箇所について	7	3	10	4.21	3.72	3.71	4.01
6	「提供曲」への岡本仁志の追加について	113	2	4	5.31	4.62	4.22	4.95
7	トリビアルな記述に当たるので削除したい	30	5	24	2.45	3.41	2.31	2.61
8	2007年11月30日発売の写真集は独自調査?	6	4	10	2.46	2.41	2.67	2.49
9	保護解除に向けて	7	3	19	3.62	3.55	3.89	3.66
10	改名に関して	75	3	6	3.57	3.61	3.61	3.58
11	関連記事のノートでの議論について	3	2	4	4.53	4.21	4.78	4.51
12	ネタバシについて改めて確認	71	3	9	4.85	3.99	4.02	4.52
13	劇場番第三弾の単独記事の作成時期について	71	3	9	4.51	4.61	2.51	4.13
14	オートバイからバイクへの改名を提案します	4	7	12	4.73	4.51	2.57	4.23
15	オートバイの特性と安全	1	5	20	4.20	3.68	2.94	3.84
16	「安全走行の為に」について	1	3	9	5.32	4.27	2.87	4.63
17	光宗薫などについて	9	5	11	5.32	5.03	3.40	4.872
18	Templateのキャプテンの表記について	8	2	6	4.98	4.81	2.31	4.43
19	AKB関連の記事についてローカルルール草案	3	13	12	3.99	3.12	2.49	3.54
20	統合提案	29	7	14	3.67	4.21	2.03	3.44
21	問題点とトラブルの項は百科事典として必要?	3	5	18	4.02	3.98	2.43	3.61
22	改善提案	28	2	8	2.41	3.14	1.87	2.45
23	パソコン通信に関する記述	23	3	7	3.89	3.51	2.63	3.51
24	「長すぎる……」記事分割について	72	3	10	4.31	4.92	2.02	3.93
25	真田信繁・幸村、真田幸村との統合について	122	15	21	5.32	3.87	3.92	4.75
26	リファレンスの書き方について、他	4	2	5	4.98	3.94	3.01	4.38
27	公式ページに記載の無い準レギュラーの記載に関して	272	3	8	3.41	3.91	2.83	3.39
28	ゲスト記載基準	421	11	30	4.32	2.99	3.12	3.82
29	「戦艦」の狭義と広義での意について	1	3	7	3.87	4.31	2.31	3.65
30	高級カメラ	1	3	6	3.99	4.31	2.87	3.01

表 C.2: slashdot の議論を対象にした論証, コミュニケーション, 議論主導, 妥当性に対する評価推定値

#	タイトル	期間 (時)	参加 者数 (人)	発言 数 (件)	推定値			
					$F^a(D)$	$F^c(D)$	$F^l(D)$	$V(D)$
1	岡山県瀬戸内市の刀剣博物館、日本刀と「エヴァンゲリオン」のタイアップ展を開催	2	7	7	2.31	1.21	3.21	2.27
2	AOL、800件以上の特許をMicrosoftに売却	7	27	27	1.31	2.34	2.31	1.72
3	パナソニック 全自動洗髪ロボ	18	13	14	1.02	1.21	1.31	1.12
4	タイタニック関連ドキュメント、オンラインで限定公開	1	7	7	1.47	1.02	1.20	1.33
5	Appleと出版大手5社、独禁法違反の疑いで提訴される	18	9	9	1.33	1.10	1.98	1.42
6	Microsoft、SkyDriveに新機能を追加	25	22	23	1.41	1.32	2.01	1.51
7	ワイヤレス医療機器のハッキングを防ぐための事前審査、米国で議論される	6	7	9	1.14	1.08	1.03	1.11
8	Microsoft、Hotmailの深刻な脆弱性を修正	38	20	21	1.07	1.29	2.31	1.36
9	情報処理学会誌、初音ミク効果でAmazonで完売	10	15	15	2.31	1.41	2.97	2.26
10	北極から大量のメタンガスが放出されている？	6	15	15	2.87	1.38	2.81	2.56
11	10月21日はオリオン座流星群の活動ピーク	14	8	8	2.99	1.49	1.77	2.45
12	Life with PlayStation終了、同時にFolding@homeも終了	9	9	9	1.31	1.76	1.31	1.40
13	LSVRC(大規模視覚認識コンテスト)でdeep learningを使ったシステムが圧勝	23	14	14	1.09	1.03	1.87	1.23
14	効果の長期間持続するインフルエンザワクチンの実現は近い？	26	12	13	2.04	1.43	2.71	2.05
15	北米でブラックベリーに大規模障害発生。17日に続き2度目	44	7	8	2.41	1.04	2.39	2.13
16	Palm Pre用のアプリ開発はブラウザで	1	10	11	2.31	1.37	2.04	2.07
17	月刊誌「蛋白質 核酸 酵素」が休刊	19	14	14	2.94	1.31	2.46	2.52
18	Linuxカーネル 2.6.32リリース	18	8	9	2.41	1.47	2.28	2.20
19	ノキア、Qt 4.6の提供開始	27	12	12	1.41	1.23	2.41	1.57
20	Web上の風評をリアルタイムで検知する技術	4	29	30	2.34	1.41	2.30	2.15
21	jQuery 1.4に向けた、直すべき“お気に入り”バグアンケート	25	11	11	2.97	1.31	2.53	2.55
22	Yahoo! Japanの「関連キーワード」はSEO業者が操作できる？	1	13	14	2.76	1.51	2.20	2.40
23	「科学における情報の上手な権利化と共有化」講演の様子が公開される	31	7	8	1.76	1.65	2.76	1.94
24	PCから射撃方向を制御できる水鉄砲	3	6	6	1.54	1.78	1.09	1.50
25	OpenGL対応などを追加した「VirtualBox 2.1」リリース	17	12	12	2.02	1.03	2.11	1.84
26	地球以外の天体で初めて液体の撮影に成功	7	9	10	2.15	1.25	2.42	2.02
27	故障したLHCの写真公開	10	9	10	2.61	1.27	2.76	2.37
28	iPhone に隠された TV 出力 API を用いてゲームをする	9	12	13	2.08	1.03	2.1	1.87
29	大東京防犯ネットワークが証明書の有効期限切れ	8	17	18	1.87	1.02	1.44	1.61
30	北極から大量のメタンガスが放出されている？	6	14	15	2.03	1.51	2.88	2.10

表 C.3: 価格.com の議論を対象にした論証, コミュニケーション, 議論主導, 妥当性に対する評価推定値

#	タイトル	期間 (日)	参加 者数 (人)	発言 数 (件)	推定値			
					$F^a(D)$	$F^c(D)$	$F^l(D)$	$V(D)$
1	この機種はなぜ注目を浴びないのか？	2	9	11	2.13	3.21	1.31	2.20
2	普段はどのモードで撮ってますか？	40	8	8	2.51	4.41	3.81	3.15
3	カメラのキタムラ	19	2	5	3.41	5.31	3.12	3.74
4	これ、良いですね	1	4	11	2.31	5.23	2.31	2.93
5	アクション操作を無効にしたい	3	4	7	3.16	4.21	2.89	3.31
6	過信は禁物！	1	6	16	3.49	4.87	2.41	3.56
7	インターバルカメラ機能	1	3	4	3.28	4.04	2.14	3.21
8	死デジカメの地図って使います？	1	3	4	2.98	3.41	2.03	2.87
9	浸水でも無償保証	2	8	14	3.11	2.31	2.91	2.87
10	手作りフィルターの装着について...	2	8	15	3.02	2.98	2.31	2.85
11	夢、積み込み中	1	4	8	3.13	4.31	2.09	3.17
12	PCからコピーしたSDのデータがカメラに表示されません	1	8	21	2.41	3.12	2.77	2.61
13	動いている被写体の撮り方について	5	5	8	2.31	3.89	3.12	2.78
14	OFF時の異音	1	3	8	2.99	4.12	3.34	3.27
15	背景をぼかす	13	4	14	2.98	4.41	3.61	3.38
16	カメラ初心者ですが...	1	6	11	2.31	3.87	2.89	2.73
17	ここはクチコミの場所ですよ？	9	13	21	3.41	4.98	3.14	3.67
18	保存のスピードについて	1	6	12	3.87	4.51	3.19	3.98
19	レンズクリーニング	3	6	13	4.02	4.12	2.76	3.56
20	フィルターは使えますか？	5	8	9	2.14	3.76	1.41	2.34
21	先日撮影してきました。	1	5	9	2.41	3.14	2.84	2.62
22	カラオケボックスでの撮り方	1	3	8	3.45	3.79	2.36	3.29
23	繰り返しかもしれませんが	6	4	14	2.98	4.01	2.01	3.00
24	SDHCカード選びについて	4	7	12	3.12	4.19	1.96	3.12
25	連写について	1	5	12	2.14	3.87	2.03	2.48
26	初期設定のまま撮ってみました	1	4	8	1.46	4.13	2.12	2.67
27	電子ズームとは？	1	9	15	2.89	3.87	2.31	2.97
28	夜間の撮影	1	5	6	2.02	4.41	1.889	2.50
29	画像の色合い。	1	6	7	2.98	3.76	2.31	3.00
30	動画撮影には	2	5	7	3.7	4.08	2.3	3.50

## 付録 D

### 第7章に関するデータ

表 D.1: Wikipedia 韓国語版の議論データ # 1-20

#	項目(和訳)	タイトル(和訳)	参加者	発言数
1	한국어(韓国語)	제목관련(タイトル関連)	4	8
2		한국어와 조선어 분리제안(韓国語と朝鮮語の分離提案)	5	12
3	미국(アメリカ)	미합중국(米合衆国)	14	75
4		미합중국2(米合衆国2)	5	5
5	이승만(李承晩)	직제없는 대통령론(職制なし大統領論)	3	10
6		문단이 너무 많은데(分段が多すぎる)	3	5
7	한국전쟁(朝鮮戦争)	한국전쟁은 내전인가?(朝鮮戦争は内戦なのか)	3	6
8		종전과 휴전(終戦と休戦)	3	5
9		표기관련(表記関連)	3	4
10	축구(サッカー)	여러모로 의의가 있는 문서가 될 듯 싶습니다(色々意味のある文書になりそうです)	3	5
11		명칭부분(名称部分)	4	12
12	제주도(濟州島)	제주특별자치도와의 관계(濟州特別自治道との関係)	5	5
13	1212군사반란(1212軍事反乱)	용어통일(用語統一)	3	5
14	네이버(ネイバー)	인터넷 포털(インターネットポータル)	7	9
15	짱구는 못말려(クレヨンしんちゃん)	문서명 수정토론(文書名修正討論)	9	25
16	마이클잭슨(マイケル・ジャクソン)	이슬람교로 개종(イスラム教への改宗)	3	4
17	발해(渤海)	황제의 칭호(皇帝の称号)	3	5
18	조선(朝鮮)	준보호(準保護)	3	4
19		너무 정치적인 면만 있는거 아닌가 합니다.(政治的な面が多すぎます)	2	3
20		왜 대한제국을 조선의 일부로 봐야 하나요?(なぜ大韓帝国が朝鮮の一部ですか)	6	21

表 D.2: Wikipedia 韓国語版の議論データ # 21-40

#	項目(和訳)	タイトル(和訳)	参加者	発言数
21	제사(法事)	제사 안지내는 나라 목록(法事をしない国)	3	5
22		제사 못지내는 원인들(法事に参加できない理由)	3	8
23	서울특별시(ソウル特別市)	서울의 기후는 냉대기후?(ソウル気候は冷帯気候?)	9	19
24		신문사관련(新聞社関連)	4	5
25	광개토대왕(廣開土王)	제목의 문제(タイトルの問題)	3	7
26	케로로중사(ケロロ軍曹)	줄거리와 제목이 안맞습니다.(内容とタイトルが合いません)	2	3
27	인천국제공항(仁川國際空港)	문서의 분리가 필요합니다(文書の分類が必要です)	3	5
28	강원도(江原道)	북쪽과 남쪽을 분리해야 합니다(北と南を区分しなければなりません)	6	8
29		이 문서를 이동해야 하지 않습니까?(この文書は移動させるべきです)	4	5
30	병역제도(兵役制度)	중립성위반(中立性違反)	5	7
31	대한항공(大韓航空)	분할이 필요(分割が必要)	3	5
32	서울송례문(ソウル崇禮門)	흑백사진의 의미(モノクロ写真の意味)	6	23
33	중재위원회(仲裁委員会)	의사록(議事録)	3	6
34	분당선(盆唐線)	분당선(盆唐線)	3	4
35	주민등록번호(住民登録版語)	생성원리(生成原理)	3	5
36	모닝무스메(モーニング娘)	기계번역(機械翻訳)	3	5
37	FIFA월드컵(FIFA 월드컵)	제목변경(タイトル変更)	3	5
38	애니메이션(アニメーション)	분리제안(分離提案)	3	4
39		영화와의 구분(映画との区分)	4	4
40	재패니메이션(ジャパニメーション)	이 문서의 제목(この文書のタイトル)	6	3

順位	$F^a(D)$	$E_D^a(D)$	$M_a(D)$	順位
1	제목관련	제목관련	명칭부분	1
2	한국어와 조선어 분리제안	한국어와 조선어 분리제안	제목관련	2
3	여러모로 의의가 있는 문서가..	명칭부분	한국어와 조선어 분리제안	3
4	명칭부분	여러모로 의의가 있는 문서가..	여러모로 의의가 있는 문서가..	4
5	인터넷포털	한국전쟁은 내전인가?	인터넷포털	5
6	한국전쟁은 내전인가?	인터넷포털	한국전쟁은 내전인가?	6
7	미합중국	왜 대한제국을 조선의 일부로..	왜 대한제국을 조선의 일부로..	7
8	왜 대한제국을 조선의 일부로..	미합중국2	중전과 휴전	8
9	중전과 휴전	중전과 휴전	미합중국2	9
10	분당선	제주특별자치도와의 관계	분당선	10
11	제주특별자치도와의 관계	분당선	제주특별자치도와의 관계	11
12	직제없는 대통령론	직제없는 대통령론	직제없는 대통령론	12
13	표기관련	미합중국	문서의 분리가 필요합니다.	13
14	문단이 너무 많은데	황제의 칭호	황제의 칭호	14
15	미합중국	표기관련	표기관련	15
16	문서의 분리가 필요합니다.	문서의 분리가 필요합니다.	미합중국	16
17	황제의 칭호	문단이 너무 많은데	흑백사진의 의미	17
18	제목변경	흑백사진의 의미	문단이 너무 많은데	18
19	흑백사진의 의미	제목변경	분할이 필요	19
20	기계번역	기계번역	기계번역	20
21	분할이 필요	분할이 필요	제목변경	21
22	줄거리와 제목이 안맞습니다.	분리제안	서울의 기후는 냉대기후?	22
23	분리제안	제사 못지내는 원인들	제사 못지내는 원인들	23
24	준보호	서울의 기후는 냉대기후?	준보호	24
25	서울의 기후는 냉대기후?	줄거리와 제목이 안맞습니다.	줄거리와 제목이 안맞습니다.	25
26	제사 못지내는 원인들	준보호	분리제안	26
27	중립성위반	중립성위반	중립성위반	27
28	신문사관련	너무 정치적인 면만 있는거..	너무 정치적인 면만 있는거..	28
29	너무 정치적인 면만 있는거..	신문사관련	의사록	29
30	제사 안지내는 나라 목록	의사록	신문사관련	30
31	의사록	이슬람교로 개종	문서명수정토론	31
32	이슬람교로 개종	제사 안지내는 나라 목록	제사 안지내는 나라 목록	32
33	문서명수정토론	문서명수정토론	이슬람교로 개종	33
34	재패니메이션	재패니메이션	재패니메이션	34
35	제목의 문제	제목의 문제	제목의 문제	35
36	분리제안	북쪽과 남쪽을 분리해야	북쪽과 남쪽을 분리해야	36
37	영화와의 구분	분리제안	분리제안	37
38	북쪽과 남쪽을 분리해야	영화와의 구분	영화와의 구분	38
39	이 문서의 제목	이 문서의 제목	이 문서의 제목	39
40	용어통일	용어통일	용어통일	40

図 D.1: 韓国語議論の論証特徴に対する順位の比較. 参加者の議論能力に基く推定値, 被験者による評価値, 発言に対する評価値の単純平均.



順位	$F^c(D)$	$E_D^c(D)$	$M_c(D)$	順位
1	제목관련	제목관련	제목관련	1
2	미합중국2	인터넷포털	인터넷포털	2
3	제주특별자치도와의 관계	미합중국2	제주특별자치도와의 관계	3
4	여러모로 의의가 있는 문서가..	제주특별자치도와의 관계	여러모로 의의가 있는 문서가..	4
5	인터넷포털	중전과 휴전	미합중국2	5
6	한국어와 조선어 분리제안	한국전쟁은 내전인가?	한국전쟁은 내전인가?	6
7	한국전쟁은 내전인가?	여러모로 의의가 있는 문서가..	중전과 휴전	7
8	중전과 휴전	왜 대한제국을 조선의 일부로..	한국어와 조선어 분리제안	8
9	왜 대한제국을 조선의 일부로..	명칭부분	명칭부분	9
10	명칭부분	한국어와 조선어 분리제안	왜 대한제국을 조선의 일부로..	10
11	분당선	문단이 너무 많은데	분당선	11
12	제목변경	분당선	제목변경	12
13	문단이 너무 많은데	제목변경	문단이 너무 많은데	13
14	서울의 기후는 냉대기후?	서울의 기후는 냉대기후?	서울의 기후는 냉대기후?	14
15	증립성위반	직제없는 대통령론	증립성위반	15
16	직제없는 대통령론	증립성위반	직제없는 대통령론	16
17	기계번역	미합중국	기계번역	17
18	흑백사진의 의미	흑백사진의 의미	흑백사진의 의미	18
19	미합중국	기계번역	미합중국	19
20	줄거리와 제목이 안맞습니다.	분할이 필요	분할이 필요	20
21	이 문서를 이동해야 하지..	줄거리와 제목이 안맞습니다.	이 문서를 이동해야 하지..	21
22	분할이 필요	준보호	줄거리와 제목이 안맞습니다.	22
23	준보호	이슬람교로 개종	준보호	23
24	의사록	의사록	의사록	24
25	북쪽과 남쪽을 분리해야	북쪽과 남쪽을 분리해야..	북쪽과 남쪽을 분리해야..	25
26	이슬람교로 개종	이 문서를 이동해야 하지..	표기관련	26
27	표기관련	용어통일	이슬람교로 개종	27
28	생성원리	이 문서의 제목	생성원리	28
29	황제의 칭호	황제의 칭호	황제의 칭호	29
30	용어통일	생성원리	용어통일	30
31	너무 정치적인 면만 있는거..	표기관련	너무 정치적인 면만 있는거..	31
32	이 문서의 제목	문서의 분리가 필요합니다.	제사 못지내는 원인들	32
33	제사 못지내는 원인들	제목변경	이 문서의 제목	33
34	제목변경	너무 정치적인 면만 있는거..	제목변경	34
35	문서의 분리가 필요합니다.	제사 못지내는 원인들	문서의 분리가 필요합니다.	35
36	문서명수정토론	문서명수정토론	문서명수정토론	36
37	영화와의 구분	신문사관련	영화와의 구분	37
38	제목의 문제	제사 안지내는 나라 목록	제목의 문제	38
39	제사 안지내는 나라 목록	제목의 문제	신문사관련	39
40	신문사관련	영화와의 구분	제사 안지내는 나라 목록	40

図 D.2: 韓国語議論のコミュニケーション特徴に対する順位の比較. 参加者の議論能力に基く推定値, 被験者による評価値, 発言に対する評価値の単純平均.

順位	$F^l(D)$	$E^l_1(D)$	$M_l(D)$	順位
1	한국전쟁은 내전인가?	제목관련	한국전쟁은 내전인가?	1
2	제목관련	한국전쟁은 내전인가?	제목관련	2
3	한국어와 조선어 분리제안	한국어와 조선어 분리제안	한국어와 조선어 분리제안	3
4	미합중국2	미합중국2	미합중국2	4
5	제주특별자치도와의 관계	명칭부분	명칭부분	5
6	왜 대한제국을 조선의 일부로..	왜 대한제국을 조선의 일부로..	왜 대한제국을 조선의 일부로..	6
7	인터넷포털	인터넷포털	인터넷포털	7
8	명칭부분	제주특별자치도와의 관계	여러모로 의의가 있는 문서가..	8
9	중전과 휴전	여러모로 의의가 있는 문서가..	중전과 휴전	9
10	표기관련	중전과 휴전	제주특별자치도와의 관계	10
11	여러모로 의의가 있는 문서가..	표기관련	표기관련	11
12	흑백사진의 의미	분당선	분당선	12
13	직제없는 대통령론	황제의 칭호	미합중국	13
14	분당선	흑백사진의 의미	흑백사진의 의미	14
15	황제의 칭호	미합중국	직제없는 대통령론	15
16	미합중국	직제없는 대통령론	황제의 칭호	16
17	문서의 분리가 필요합니다.	문서의 분리가 필요합니다.	문서의 분리가 필요합니다.	17
18	문단이 너무 많은데	문단이 너무 많은데	문단이 너무 많은데	18
19	제사 못지내는 원인들	제사 못지내는 원인들	분리제안	19
20	제목변경	제목변경	기계번역	20
21	분리제안	분리제안	제사 못지내는 원인들	21
22	서울의 기후는 냉대기후?	기계번역	제목변경	22
23	기계번역	서울의 기후는 냉대기후?	너무 정치적인 면만 있는거..	23
24	제사 안지내는 나라 목록	분할이 필요	서울의 기후는 냉대기후?	24
25	분할이 필요	줄거리와 제목이 안맞습니다.	줄거리와 제목이 안맞습니다.	25
26	너무 정치적인 면만 있는거..	너무 정치적인 면만 있는거..	분할이 필요	26
27	준보호	준보호	준보호	27
28	줄거리와 제목이 안맞습니다.	증립성위반	제사 안지내는 나라 목록	28
29	증립성위반	제사 안지내는 나라 목록	증립성위반	29
30	의사록	신문사관련	의사록	30
31	신문사관련	의사록	신문사관련	31
32	이슬람교로 개종	이슬람교로 개종	문서명수정토론	32
33	제목의 문제	제목의 문제	생성원리	33
34	문서명수정토론	문서명수정토론	이슬람교로 개종	34
35	이 문서의 제목	이 문서의 제목	제목의 문제	35
36	이 문서를 이동해야 하지 않..	북쪽과 남쪽을 분리해야 합니다.	이 문서의 제목	36
37	북쪽과 남쪽을 분리해야 합니다.	생성원리	북쪽과 남쪽을 분리해야 합니다.	37
38	영화와의 구분	이 문서를 이동해야 하지 않..	이 문서를 이동해야 하지 않..	38
39	용어통일	영화와의 구분	영화와의 구분	39
40	생성원리	용어통일	용어통일	40

図 D.3: 韓国語議論の議論主導特徴に対する順位の比較. 参加者の議論能力に基づく推定値, 被験者による評価値, 発言に対する評価値の単純平均.

順位	V(D)	$E_D^v(D)$	$M_v(D)$	順位
1	제목관련	제목관련	제목관련	1
2	한국어와 조선어 분리제안	한국어와 조선어 분리제안	한국어와 조선어 분리제안	2
3	명칭부분	명칭부분	왜 대한제국을 조선의 일부로..	3
4	한국전쟁은 내전인가?	한국전쟁은 내전인가?	명칭부분	4
5	인터넷포털	인터넷포털	미합중국2	5
6	분당선	여러모로 의의가 있는 문서가..	여러모로 의의가 있는 문서가..	6
7	왜 대한제국을 조선의 일부로..	왜 대한제국을 조선의 일부로..	인터넷포털	7
8	미합중국2	미합중국2	한국전쟁은 내전인가?	8
9	중전과 휴전	중전과 휴전	미합중국	9
10	제주특별자치도와의 관계	제주특별자치도와의 관계	제주특별자치도와의 관계	10
11	여러모로 의의가 있는 문서가..	분당선	문단이 너무 많은데	11
12	직제없는 대통령론	직제없는 대통령론	직제없는 대통령론	12
13	흑백사진의 의미	미합중국	중전과 휴전	13
14	문단이 너무 많은데	문단이 너무 많은데	분당선	14
15	제목변경	제목변경	제목변경	15
16	미합중국	흑백사진의 의미	왜 대한제국을 조선의 일부로..	16
17	왜 대한제국을 조선의 일부로..	황제의 칭호	흑백사진의 의미	17
18	서울의 기후를 냉대기후?	표기관련	황제의 칭호	18
19	기계번역	왜 대한제국을 조선의 일부로..	표기관련	19
20	황제의 칭호	기계번역	줄거리와 제목이 안맞습니다.	20
21	표기관련	분할이 필요	분할이 필요	21
22	준보호	서울의 기후를 냉대기후?	기계번역	22
23	분할이 필요	줄거리와 제목이 안맞습니다.	서울의 기후를 냉대기후?	23
24	중립성위반	중립성위반	중립성위반	24
25	줄거리와 제목이 안맞습니다.	분리제안	제사 못지내는 원인들	25
26	분리제안	준보호	준보호	26
27	제사 못지내는 원인들	제사 못지내는 원인들	이슬람교로 개종	27
28	의사록	의사록	분리제안	28
29	이 문서의 제목	이슬람교로 개종	의사록	29
30	너무 정치적인 면만 있는거..	너무 정치적인 면만 있는거..	신문사관련	30
31	신문사관련	신문사관련	북쪽과 남쪽을 분리해야 합니다.	31
32	이슬람교로 개종	이 문서의 제목	제사 안지내는 나라 목록	32
33	북쪽과 남쪽을 분리해야 합니다.	북쪽과 남쪽을 분리해야 합니다.	너무 정치적인 면만 있는거..	33
34	제사 안지내는 나라 목록	제사 안지내는 나라 목록	이 문서의 제목	34
35	이 문서를 이동해야 하지 않습..	문서명수정토론	이 문서를 이동해야 하지 않습..	35
36	생성원리	이 문서를 이동해야 하지 않습..	문서명수정토론	36
37	문서명수정토론	생성원리	제목변경	37
38	영화와의 구분	제목변경	생성원리	38
39	제목변경	영화와의 구분	영화와의 구분	39
40	용어통일	용어통일	용어통일	40

图 D.4: 韓国語議論の妥当性に対する順位の比較. 参加者の議論能力に基く推定値, 被験者による評価値, 発言に対する評価値の単純平均.

順位	被験者による評価順位	順位	提案手法による推測順位
1	제목관련	1	한국어와 조선어 분리제안
2	한국어와 조선어 분리제안	2	제목관련
3	명칭부분	3	명칭부분
4	여러모로 의의가 있는 문서가..	4	한국전정은 내전인가?
5	한국전정은 내전인가?	5	여러모로 의의가 있는 문서가..
6	인터넷포털	6	직제없는 대통령론
7	왜 대한제국을 조선의 일부로..	7	왜 대한제국을 조선의 일부로..
8	미합중국2	8	황제의 칭호
9	종전과 휴전	9	분당선
10	제주특별자치도와의 관계	10	문단이 너무 많은데
11	분당선	11	종전과 휴전
12	직제없는 대통령론	12	인터넷포털
13	미합중국	13	미합중국
14	황제의 칭호	14	미합중국2
15	표기관련	15	표기관련
16	문서의 분리가 필요합니다.	16	문서의 분리가 필요합니다.
17	문단이 너무 많은데	17	제주특별자치도와의 관계
18	흑백사진의 의미	18	흑백사진의 의미
19	제목변경	19	제목변경
20	기계번역	20	기계번역
21	분할이 필요	21	분할이 필요
22	분리제안	22	제사 못지내는 원인들
23	제사 못지내는 원인들	23	분리제안
24	서울의 기후는 냉대기후?	24	서울의 기후는 냉대기후?
25	줄거리와 제목이 안맞습니다.	25	줄거리와 제목이 안맞습니다.
26	준보호	26	중립성위반
27	중립성위반	27	준보호
28	너무 정치적인 면만 있는거..	28	너무 정치적인 면만 있는거..
29	신문사관련	29	신문사관련
30	의사록	30	이슬람교로 개종
31	이슬람교로 개종	31	의사록
32	제사 안지내는 나라 목록	32	재패니메이션
33	문서명수정토론	33	문서명수정토론
34	재패니메이션	34	제사 안지내는 나라 목록
35	제목의 문제	35	(改名)提案
36	북쪽과 남쪽을 분리해야	36	분리제안
37	분리제안	37	영화와의 구분
38	영화와의 구분	38	북쪽과 남쪽을 분리해야
39	이 문서의 제목	39	이 문서의 제목
40	용어통일	40	용어통일

図 D.5: 韓国語議論の論証特徴に対する順位の比較. 被験者による評価値と文章特徴を用いたすいて手法の比較.

順位	被験者による評価順位	順位	提案手法による推測順位
1	제목관련	1	제목관련
2	인터넷포털	2	제주특별자치도와의 관계
3	미합중국2	3	미합중국2
4	제주특별자치도와의 관계	4	여러모로 의의가 있는 문서가..
5	종전과 휴전	5	인터넷포털
6	한국전쟁은 내전인가?	6	제목변경
7	여러모로 의의가 있는 문서가..	7	한국전쟁은 내전인가?
8	왜 대한제국을 조선의 일부로..	8	왜 대한제국을 조선의 일부로..
9	명칭부분	9	문단이 너무 많은데
10	한국어와 조선어 분리제안	10	분당선
11	문단이 너무 많은데	11	명칭부분
12	분당선	12	한국어와 조선어 분리제안
13	제목변경	13	종전과 휴전
14	서울의 기후는 냉대기후?	14	서울의 기후는 냉대기후?
15	직제없는 대통령론	15	직제없는 대통령론
16	중립성위반	16	중립성위반
17	미합중국	17	기계번역
18	흑백사진의 의미	18	흑백사진의 의미
19	기계번역	19	미합중국
20	분할이 필요	20	분할이 필요
21	줄거리와 제목이 안맞습니다.	21	줄거리와 제목이 안맞습니다.
22	준보호	22	준보호
23	이슬람교로 개종	23	이슬람교로 개종
24	의사록	24	이 문서를 이동해야 하지..
25	북쪽과 남쪽을 분리해야..	25	의사록
26	이 문서를 이동해야 하지..	26	북쪽과 남쪽을 분리해야..
27	용어통일	27	표기관련
28	이 문서의 제목	28	생성원리
29	황제의 칭호	29	황제의 칭호
30	생성원리	30	용어통일
31	표기관련	31	너무 정치적인 면만 있는거..
32	문서의 분리가 필요합니다.	32	이 문서의 제목
33	제목변경	33	제목변경
34	너무 정치적인 면만 있는거..	34	문서의 분리가 필요합니다.
35	제사 못지내는 원인들	35	제사 못지내는 원인들
36	문서명수정토론	36	영화와의 구분
37	신문사관련	37	문서명수정토론
38	제사 안지내는 나라 목록	38	제사 안지내는 나라 목록
39	제목의 문제	39	제목의 문제
40	영화와의 구분	40	신문사관련

図 D.6: 韓国語議論のコミュニケーション特徴に対する順位の比較 . 被験者による評価値と文章特徴を用いたすいて手法の比較 144 -



順位	被験者による評価順位	順位	提案手法による推測順位
1	제목관련	1	한국전정은 내전인가?
2	한국전정은 내전인가?	2	제목관련
3	한국어와 조선어 분리제안	3	명칭부분
4	미합중국2	4	한국어와 조선어 분리제안
5	명칭부분	5	왜 대한제국을 조선의 일부로..
6	왜 대한제국을 조선의 일부로..	6	표기관련
7	인터넷포털	7	황제의 칭호
8	제주특별자치도와와의 관계	8	미합중국2
9	여러모로 의의가 있는 문서가..	9	명칭부분
10	중전과 휴전	10	흑백사진의 의미
11	표기관련	11	여러모로 의의가 있는 문서가..
12	명칭부분	12	인터넷포털
13	황제의 칭호	13	직제없는 대통령론
14	흑백사진의 의미	14	중전과 휴전
15	미합중국	15	미합중국
16	직제없는 대통령론	16	제주특별자치도와와의 관계
17	문서의 분리가 필요합니다.	17	문서의 분리가 필요합니다.
18	문단이 너무 많은데	18	제사 못지내는 원인들
19	제사 못지내는 원인들	19	문단이 너무 많은데
20	제목변경	20	제목변경
21	분리제안	21	분리제안
22	기계번역	22	서울의 기후는 냉대기후?
23	서울의 기후는 냉대기후?	23	기계번역
24	분할이 필요	24	제사 안지내는 나라 목록
25	줄거리와 제목이 안맞습니다.	25	분할이 필요
26	너무 정치적인 면만 있는거..	26	너무 정치적인 면만 있는거..
27	준보호	27	준보호
28	중립성위반	28	줄거리와 제목이 안맞습니다.
29	제사 안지내는 나라 목록	29	중립성위반
30	신문사관련	30	의사록
31	의사록	31	신문사관련
32	이슬람교로 개종	32	이슬람교로 개종
33	제목의 문제	33	제목의 문제
34	문서명수정토론	34	문서명수정토론
35	이 문서의 제목	35	이 문서의 제목
36	북쪽과 남쪽을 분리해야 합니다.	36	생성원리
37	생성원리	37	북쪽과 남쪽을 분리해야 합니다.
38	이 문서를 이동해야 하지 않..	38	영화와의 구분
39	영화와의 구분	39	이 문서를 이동해야 하지 않..
40	용어통일	40	용어통일

図 D.7: 韓国語議論の議論主導特徴に対する順位の比較 . 被験者による評価値と文章特徴を用いたすいて手法の比較 .

順位	被験者による評価順位	順位	提案手法による推測順位
1	제목관련	1	제목관련
2	인터넷포털	2	미합중국2
3	미합중국2	3	인터넷포털
4	제주특별자치도와의 관계	4	제주특별자치도와의 관계
5	증전과 휴전	5	증전과 휴전
6	한국전쟁은 내전인가?	6	분당선
7	여러모로 의의가 있는 문서가..	7	여러모로 의의가 있는 문서가..
8	왜 대한제국을 조선의 일부로..	8	제목변경
9	명칭부분	9	서울의 기후는 냉대기후?
10	한국어와 조선어 분리제안	10	직제없는 대통령론
11	문단이 너무 많은데	11	한국전쟁은 내전인가?
12	분당선	12	한국어와 조선어 분리제안
13	제목변경	13	왜 대한제국을 조선의 일부로..
14	서울의 기후는 냉대기후?	14	명칭부분
15	직제없는 대통령론	15	미합중국
16	중립성위반	16	중립성위반
17	미합중국	17	문단이 너무 많은데
18	흑백사진의 의미	18	준보호
19	기계번역	19	기계번역
20	분할이 필요	20	분할이 필요
21	줄거리와 제목이 안맞습니다.	21	흑백사진의 의미
22	준보호	22	북쪽과 남쪽을 분리해야..
23	이슬람교로 개종	23	이슬람교로 개종
24	의사록	24	의사록
25	북쪽과 남쪽을 분리해야..	25	줄거리와 제목이 안맞습니다.
26	이 문서를 이동해야 하지..	26	이 문서를 이동해야 하지..
27	용어통일	27	용어통일
28	이 문서의 제목	28	이 문서의 제목
29	황제의 칭호	29	생성원리
30	생성원리	30	문서의 분리가 필요합니다.
31	표기관련	31	표기관련
32	문서의 분리가 필요합니다.	32	황제의 칭호
33	제목변경	33	제목변경
34	너무 정치적인 면만 있는거..	34	제사 못지내는 원인들
35	제사 못지내는 원인들	35	문서명수정토론
36	문서명수정토론	36	신문사관련
37	신문사관련	37	너무 정치적인 면만 있는거..
38	제사 안지내는 나라 목록	38	제사 안지내는 나라 목록
39	제목의 문제	39	제목의 문제
40	영화와의 구분	40	영화와의 구분

図 D.8: 韓国語議論の妥当性に対する順位の比較 . 被験者による評価値と文章特徴を用いたすいて手法の比較