

Wikipediaにおける編集者間議論ページの分析とそのモデル化

朱 成敏^{†,††} 武田 英明^{††,†}

[†] 総合研究大学院大学 〒101-8430 東京都千代田区一ツ橋 2-1-2

^{††} 国立情報学研究所 〒101-8430 東京都千代田区一ツ橋 2-1-2

E-mail: ^{†,††}joo@mii.ac.jp, ^{††,†}takeda@mii.co.jp

あらまし Wikipedia は誰もが自由に編集ができる特徴から編集者達はそれぞれ持っている知識を Wikipedia へ記述することができ、編集者と閲覧者が知識を共有することが可能になった。しかし、共同編集という特徴は編集者間の考えの差または編集方向に関する意見の差などが生じる可能性も同時に持っている。Wikipedia の編集者達はこういった事案を解決するためにコミュニケーションの場としてノートページやユーザーページで議論を行っている。しかし、議論の中では無意味な論争や編集者間の誹謗中傷などが含まれる議論も存在する。特に Wikipedia のような共同編集を特徴とする場合、結論形成における非効率的な議論は記事の信頼性に関わる可能性も存在する。そこで、本研究では議論を評価するため評価基準を提案し、評価実験により提案手法の有効性と妥当性を検証する。評価実験より評価モデルを通じて議論の自動判定への可能性を確認した。

キーワード Wikipedia, ウィキペディア, 議論の評価, コミュニケーションスキル

Measuring Discussion Quality in Wikipedia : Models and Evaluation

Sungmin JOO^{†,††} and Hideaki TAKEDA^{††,†}

[†] Graduate University for Advanced Studies 2-1-2 Hitotsubashi, Chiyoda-ku, Tokyo, 101-8430 Japan

^{††} National Institute of Informatics 2-1-2 Hitotsubashi, Chiyoda-ku, Tokyo, 101-8430 Japan

E-mail: ^{†,††}joo@mii.ac.jp, ^{††,†}takeda@mii.co.jp

Abstract Wikipedia is an Internet-based, user contributed encyclopedia that is collaboratively edited, and utilizes the wiki concept. Discussion page play a fundamental role in Wikipedia as the place for discussion and communication. However, while the growth of the encyclopedia in terms of numbers of articles, edits and active users has slowed down in the last years, activity on discussion pages has kept decreasing. In this study, we focus on communication patterns and debating abilities that accompany collaboration and propose the method to measure discussion quality in Wikipedia. We show the structure model and evaluation by experiments.

Key words Wikipedia, discussion evaluation, communication ability

1. はじめに

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、膨大な情報量と閲覧の気軽さから現在最も成功した百科事典の一つとなった。ユーザ個人が持つ様々な知識を Wikipedia へ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。

Wikipedia の共同編集という特徴は編集者の情報量や編集傾向によって記事の内容が変更されることも頻繁に行われている。Wikipedia は編集者同士で記事の編集について話し合う空間としてノートページやユーザーページのように自由に意見交換ができる空間を提供している。実際、記事に対する編集者間の議

論行為は記事の編集と作成、知識の探究の次によく行われる行為であることが Wikimedia 財団の Wikipedia 編集者達を対象としたアンケート結果から分かった [1]。

しかし、Wikipedia で行われている議論の中では記事の修正や編集方針について編集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、結果が出せずに編集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。共同編集と知識共有という大きい特徴を持つ Wikipedia においては議論の質は記事の信頼性と関係する可能性が存在すると考えられる。

そこで、本稿では Wikipedia から行われている議論を評価する手法を提案し、議論の評価を行う。また、評価基準をモデル化し議論の自動判定への可能性について述べる。

2. 関連研究

インターネット上で行われる議論を分析した既存研究は特徴表現の抽出による重要度の判定や話題の流れから議論を可視化する研究 [4] [5] が中心として行われてきた。構文分析によって重要単語を抽出して論点を定義した。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。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。本研究では議論を説得行為が持つ特徴を考慮した議論の評価を提案する。

また Wikipedia 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 [6] [7] が多く見られる。Wikipedia 記事の信頼度に関する研究は編集履歴を分析し、削除なく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高い信頼度を与える手法を中心として行われている。執筆成果によって編集者を評価して、その編集者の信頼度から執筆した記事の信頼度を評価した。McGuinness [8] らが用いた記事間引用のリンク構造、David [9] らが用いたノートページの階層構造など、記事の文字情報以外の要素から信頼度を算出する研究も行われた。本研究では編集者を評価するためコミュニケーション能力を考慮する。共同編集という Wikipedia の方針では編集者の協調性も要求されるからである。

3. Wikipedia における議論の役割

2011 年 8 月 Wikimedia 財団から公開されたの日本語版 Wikipedia 編集者達を対象としたアンケート結果同報告書では議論に関する注目すべき項目がいくつかあった。

まず、議論参加に対するアンケート結果を見ると、「めったに利用しない」もしくは「全然利用しない」と答えた編集者が 56 %、「時々利用する」と答えた編集者は 37 % に対して「頻繁に利用する」と答えた編集者は「8 %」に過ぎないことも分かった。共同編集においての議論の大事な役割を考慮すると編集者同士の議論参加率は低いと考えられる。また、他の編集者に対して否定的に思う編集者も約 35 % であり、他の編集者から嫌がらせを受けたと答えた編集者も 40 % であるなど、議論において編集者同士のコミュニケーションから生じるストレス現象も見られる。

また、2011 年 4 月に公開された世界各国の Wikipedia 編集者達に対するアンケート結果 [2] と比べると議論の参加に関する項目も「めったに利用しない」もしくは「全然利用しない」と答えた編集者が 47 % で日本の調査結果よりは参加率が少し高かった。しかし、「他の編集者をどう思うのか」と「他の編集者から嫌がらせを受けた経験があるのか」のように編集者間のストレスに関する項目では日本語版 Wikipedia の場合がより多い結果となった。

本研究では、このような編集者同士のストレス現象の原因を議論条件における編集者間コミュニケーション能力に原因があると仮定して実験を通じて検証する。

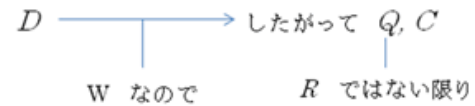


図 1 論証のパターン

4. 議論評価モデル

本章では議論を評価するための評価基準に関して述べる。

4.1 議論の評価

“議論とは互いの意見を述べて論じ合うこと。また、その内容” [15] と定義されている。この議論の定義から他人に自分の見解を納得するように説得する論証能力、そして他人との意見交換に要求される談話能力の二つの観点で評価を行いたい。

4.1.1 論証による評価

論証による評価として本研究では Toulmin の論証についてのモデルを用いる [3]。Toulmin モデルは三段論法と比べて現実的な適用範囲が広く、理解しやすい特徴がある [10]。また、論証の構成要素から定義するので、分野によらない特徴がある。その構成要素は表 1 に示す。

表 1 Toulmin モデルの構成要素

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

こ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すことから主張としての確実性が高いと考えられる。しかし、Wikipedia での議論のように一般的にテキスト上で行われている議論は構成要素をすべて含んでいる形は少ない。また、その妥当性を立証するに当たり様々な言葉のバリエーションも存在する。従って、Toulmin のモデルから適用する分野の状況によって、そのメカニズムを考える必要がある。本研究では基本の 3 大要素である主張、データ、限定をディベートとしての評価基準として用いる。

4.2 コミュニケーション能力による評価

一般的にウェブ上で行われている議論は参加者と仕切りを担当する司会者、傍聴者が参加する形式と管理がある討論会と違い、チャットのような自由な感覚で発言をすることが多くみられる。こういった特徴から本研究では議論に参加する編集者間のコミュニケーション能力を談話スキルとして評価項目にする。

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 [11] [12] 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を情報や意見を述べ、他者への質問や指示による投掛け、他者から質問への応答といった発言が多いと確認した。

コミュニケーションスキルを測定する方法として菊池 [13] は 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実用

的な尺度 KiSS18 を提案した。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。そこで、藤本, 大坊ら [14] は実験を通じてス

表 2 ENDCOREs の項目

スキル	項目分
自己統制	自分の感情や行動をうまくコントロールする。
表現力	自分の考えや気持ちをうまく表現する。
解読力	相手の伝えたい考えや気持ちを正しく読み取る。
自己主張	自分の意見や立場を相手に受け入れてもらえるように主張する。
他者受容	相手を尊重して相手の意見や立場を理解する。
関係調整	周囲の人間関係にはたらきかけ良好な状態に調整する。

キル尺度を構成する因子を分類し、表 2 は自己統制、表現力、解読力、自己主張、他者受容、関係調整の 6 つカテゴリを定義する ENDCORE モデルを提案した。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。本研究では、この 6 種類のカテゴリから討論条件と関連性がある自己主張、他者受容、関係調整の 3 つを評価項目として用いる。

4.3 評価項目の構成

本研究評価項目は社会的コミュニケーションスキルの尺度 3 種類、ディベートスキルの尺度 3 種類の 6 項目と総合的な評価 1 項目の総 7 項目の質問で構成された (表 3)。

表 3 議論の評価項目

評価スキル	質問項目
自己主張	1. 自分の意見や立場を相手に受け入れてもらえるように主張する。
他者受容	2. 相手を尊重して相手の意見や立場を理解する。
関係調整	3. 周囲の人間関係にはたらきかけ良好な状態に調整する。
ディベート	4. 根拠とデータに基づいて主張する。
ディベート	5. 主張を確立しようとする。
ディベート	6. 一般論ではなくその問題に限定して説明する。
総合評価	7. 総合的点数

社会的コミュニケーションスキルの尺度として藤本らが提案した ENDCORE モデルの簡易版である ENDCOREs から討論条件の 3 項目を、ディベートスキルを評価するために Toulmin モデルのディベート構造が持つ 3 要素から主張・根拠・限定条件を評価する 3 項目を、そして最後は総合的な評価 1 項目の総計 7 項目、評価点数は 7 件法とした。

5. アンケート実験

本章では議論の妥当性を検証した実験、人間がつける評価値の傾向を検証した実験について述べる。

5.1 実験データと対象者

本研究では実験用データとして Wikipedia のノートページで

表 4 4 分割交差検定による検定結果

データセット	#1	#2	#3	#4	平均
適合率	1.0	0.8	1.0	0.8	0.9
再現率	1.0	0.8	1.0	0.8	0.9

表 5 評価項目が総合評価に与える影響

質問項目	平均適合率	差	平均再現率	差
1	0.81	0.09	0.90	-
2	0.77	0.23	1.00	0.1
3	0.86	0.14	0.80	0.1
4	0.84	0.16	0.80	0.1
5	0.76	0.14	0.90	-
6	0.65	0.35	0.90	-

行われた議論データを用意した。総 69 件の議論データで平均参加者は 5.73 人、平均発言回数は 20.2 回、平均文章数は 118 文であった。実験対象者としては大学生 3 人 (理系 1, 文系 2)、社会人 1 人、大学院生 1 人 (理系)、総計 5 人に質問紙を配布し回答を得た。平均年齢は 20.8 歳である。

5.2 結果

まず、各々の質問項目と総合的評価との関連性を把握するためサポートベクターマシン (SVM) を用いた。SVM の学習は SVMlight [16] を、カーネルは線形カーネルを利用した。質問項目 1 から 6 までの応答を特徴量として学習させ、総合評価を問う項目である 7 との関連性を検定した。検定手法としては 4 分割交差検定を用い、また平均総合評価点数の上位 20 位を「意味があるいい議論」として定義し正解の基準とした。判定結果は以下の式に示すようにそれぞれの評価尺度を求めて表 4 のような結果を得た。

$$\text{適合率} = \frac{\text{正解と判定された議論と正解の共通数}}{\text{正解と判定された議論}}$$

$$\text{再現率} = \frac{\text{正解と判定された議論と正解の共通数}}{\text{正解数}}$$

4 つのデータセットで実験を行った結果、#2, #4 の場合はデータ損失があったが、適合率と再現率は平均 0.9 という結果を見せ、人による 6 つの質問項目への評価と総合的な判断との関連性を確認することができた。各々質問項目が総合評価に与える影響を検証するため、質問項目すなわち特徴量の一つ減らして適合率と再現率の変化を見た。

表 5 のように人による評価では総合評価に対して 6 つの質問項目がそれぞれ影響を与えていることが確認された。特に、「6. 一般論ではなくその問題に限定して説明する」、「5. 主張を確立しようとする」、「2. 相手を尊重して相手の意見や立場を理解する」の 3 つの項目が大きく影響を与えていたことが分かった。

5.3 考察

本節では実験から確認されたコミュニケーション能力に関する質問項目をモデル化するためにその特徴について述べる。

(1) 自己主張

ENDCOREs の定義によると、この項目はコミュニケーションの流れを上手に仕切りながら主張をする主導的討論者を評価する項目である。こういった場合の発言者は相手の発言を誘導

したり、同意を求める質問をしたりする場面が見えた。実際評価結果をみると、参加者の平均質問数 6.41 回に比べて総合評価上位 20 位の平均質問数 11.04 回であった。

(2) 他者受容

他者受容スキルの評価項目は「共感性、有効性を持って議論に参加しているのか」を問う項目である。この項目に関しては特別な特徴が発見されず、いい議論として(1)から(6)まで高く評価された全般的な要素を満たしている判断した。こういったところが原因で総合評価に与える影響が大きかったと考えられる。実験対象者からもこの評価項目は議論参加者の全般的な姿勢によって評価して総合評価に近かったという意見があった。

(3) 関係調整

この項目は「感情対立などの不和に適切な対処をしているか」、「人間関係を考えて行動をしているのか」のように礼儀とマナーに関する評価が含まれている。特に人による評価実験では相手に対する批判や相手に不愉快間を与える発言など感情的な対応がある議論が低く評価された。

(4) ディベート - 根拠、データ

根拠を提示しながら主張する発言が多く存在する議論が高く評価される傾向があった。特に歴史関連の記事から資料や参考文献の表示、表などを使って主張する議論が高く評価された。

(5) ディベート - 主張の確立

この項目も(2)(6)と共に総合評価に与える影響が多かった。実験参加者は深度のある議論を高く評価したという意見があった。主張の説得力によって評価されたと考えられる。特に議論参加者の感情的な対応がある議論も高く評価される事例もあった。

(6) ディベート - 条件節による限定

条件節で限定状況を仮定することでより説得力を持つことと相手の反論に対する準備が可能となる。実際、総合評価に一番影響を与えることが分かった。

6. 自動判定モデル

本章ではアンケート実験の結果を参考して評価基準をモデル化しその有効性と可能性に関して述べる。

6.1 評価項目のモデル化

議論データから自動判定の要素として表6のように素性を抽出した。

6.2 実験結果

12つの判定要素から議論データのスコアを算出してアンケート実験での上位20位までの議論データを正解とし、SVMを用いて学習を行った。4分割交差検定による検定結果を表7に示す。アンケート実験の結果に対して平均適合率は0.58、再現率は0.62となった。

6.3 考察

判定モデルの実験では適合率と再現率が低い結果を得た。その理由としてまずテキストから抽出した判定要素と評価項目との関連性がまず考えられる。評価項目の評価要素と自動判定モデルの判定要素との対応できるように定義して検証する必要がある。

表6 抽出要素

1	「考える」、「思う」、「言える」のいずれが語尾に出現した回数
2	「から」、「ので」の理由節の出現数
3	「れば」、「なら」、「たら」の条件節が出現した回数
4	「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
5	語尾が敬語である割合と挨拶の出現数
6	総参加者数
7	総発言数
8	参加者1人の平均発言数
9	総文章数
10	参加者1人の平均文章数
11	引用、出典記号の出現数
12	挨拶の出現数

表7 自動判定モデル検定結果

データセット	#1	#2	#3	#4	平均
適合率	0.58	0.60	0.63	0.54	0.58
再現率	0.6	0.7	0.6	0.6	0.62

ある。

そして、自動判定モデルによる実験とアンケート実験の結果を比べると、人間コミュニケーションの特徴を文字だけで判断するには不足だと考えられる。例えば、表8のようにタメ口や相互誹謗によって他者受容や関係調整の評価が人による評価も評価モデルによる評価も両方とも低くなっている。文章の語尾に出現する敬語の割合からもその感情的雰囲気の一部判定が可能であった。

表8 テキストから雰囲気の把握が可能な例

発言者	発言
A	ごめん、「止められない」なんて誰が知っているの? 読解力に問題があるのでやっぱりよくわかりません。ましてやそんな強調で抑制が出来ると思う根拠もよくわからない。頑張って読解するので説明してもらえますか?
B	すまんー。んじゃそれ以前に「止める方法がある」と考えてるみたいだけど、その方法について説明してくれないかな。ほんとにアホな編集を止める方法があるんだったら、Wikipedia全体がその手法の開発者に感謝すると思うんだわ。
A	質問を質問で返すとは驚愕だな。そもそも「止める方法がある」なんて一つ言もいってないんだけど。意味わかる? まとも会話ができるようにならないと論争すらできないよ。なんて嘆かわしい。そもそも「暴走族出身の有名人」にあんたが長々と書いた文章はあんたの「意見」であって誰もあんたの意見なんて聞きたくないんだよ

しかし、表9のように文章自体は丁寧な形をしているが、相手に対する感情的発言または誹謗の意味が含まれた場合が多数あった。判定モデルでは言葉が持つニュアンスの判断が難しいと考えられる。主に言葉の雰囲気と言葉の丁寧さは一致しない傾向もあるため、こういった雰囲気の発見がコミュニケーション能力の判定においては必要である。

表 9 テキストから雰囲気把握が難しい例

発言者	発言
A	カギ括弧付きで示していることが、あえて視点を移した記述であることはわかりますが、その B 氏の見解自体は筆者の意図だと言い切れるのでしょうか？むしろ見解の一つではないのでしょうか？あなたがその記述と国語辞典を参照して考えた結果であって、資料の参照にはなっていないのでは？
B	これは読解力の問題だと思うのですね。大賀氏も池上氏もカギ括弧付きで示しているのは「征伐」の部分だけではなく、「逆徒」の部分もそうなわけです。つまり、「逆徒」と「征伐」はセットなのです。お二人は九州侵攻とか九州出兵という語を使っているとき、カギ括弧を使いません。明らかに、この事象を「九州征伐」と呼ぶことは疑問であり、その理由も果たして島津は誰がみても「逆徒」なのかということですよ。まあ、実際に文献にあたられるのがよろしいでしょう。お二人のほかにも、同様のことをおっしゃっていた専門家はいたので、御希望とあらば、御紹介いたしましょう。
A	ですから、あなたの解釈を一般化されても困るし、征伐という用語が差別的だとする考えが主流化しているような事実もありません

7. 考察と今後の課題

まず、本研究を進行中に発見した幾つか補完が必要な部分を考慮しながら今後の課題に関して述べる。今回、議論を評価するために Wikipedia で行われたある話題に関する議論全体をデータとして用いた。しかし、評価項目に従って評価する際に議論全体を対象にすることは難しい選択だという実験対象者の意見が多かった。議論の中では様々な参加者の色んな発言があり、どの発言から全体を評価して良いのか戸惑う実験対象者の声が特に多かった。

そこで、発言を評価単位として評価を行ったほうが実験対象者にとってはより正確な判断ができたのではないかと思われる。評価単位を発言にすると、実験対象者達の意見がまとまる可能性が高くなり、よりその特徴が明白になると考えられる。

今回実験で利用した議論データは 69 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当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。

今回用いた 12 個の抽出要素を分析し、評価項目との関連性を把握によって議論を判定する基準として確立させたい。人が判断する基準により近い判定基準を提案し明確な自動判定が可能なシステムを目指す。

また、評価基準を発言単位にすると発言ごとの評価は、議論において適切な発言をした参加者を区分することも可能となる。すなわち、議論活動における参加者の評価が可能となり、編集者の信頼度に関する評価軸として用いることが可能となる。こういったコミュニケーション能力を持つ人が参加する議論はより価値があると議論全体の評価する方法として考えられる。以

上の件を含め、評価手法の補完、その妥当性を検証して議論評価モデルを確立したい。それから Wikipedia で行われる議論評価し、結論形成を支援する環境を提案して構築して行きたい。

8. おわりに

本稿では、議論を評価するためにディベートとコミュニケーション能力を問う 6 つの評価項目を決めた。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、自動判定のためモデル化した。そして、ディベート能力とコミュニケーション能力の両方、議論の評価基準として関連性を持つことが実験結果より分かった。

今後の課題としてはより厳密にコミュニケーション能力を判定して精度を出せるような評価基準、あるいは、議論全体ではなく発言を評価単位として設定し、より正確な特徴量が算出できるように改善したい。またこの議論評価モデルからより建設的、より効率的な議論のための議論を支援する枠組みを提案して行きたい。

文 献

- [1] WIKIMEDIA FOUNDATION, Wikipedia editor topline - Japanese edition, <http://blog.wikimedia.org/>, 2011
- [2] WIKIMEDIA FOUNDATION, Semi-annual survey of Wikipedia editors, <http://blog.wikimedia.org/>, 2011
- [3] Toulmin, S.E., The Uses of Argument, Cambridge University Press, 1958
- [4] 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
- [5] 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)
- [6] 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 年 9 月
- [7] 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 年 2 月
- [8] Deborah McGuinness, Honglei Zeng, Paulo Pinheiro da Silva, Li Ding, Dhyanesh Narayanan, Mayukh Bhaowal, Investigation into trust for collaborative information repositories: A wikipedia case study. The Workshop on the models of Trust for the Web, 2006
- [9] David Laniado, Riccardo Tasso, Yana Volkovich, Andreas Kaltenbrunner, When the Wikipedians Talk: Network and Tree Structure of Wikipedia Discussion Pages, Proceedings of the Fifth International AAAI Conference on Weblogs and Social Media, 2011
- [10] 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
- [11] 大坊郁夫, 社会的スキル向上を目指す対人コミュニケーション, ナカニシヤ出版, pp202-117, 2005.
- [12] 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連, 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), 1-6, 2005
- [13] 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), 41-51, 2004
- [14] 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, 347-361, 2007
- [15] goo 辞書, <http://dictionary.goo.ne.jp/>
- [16] SVMlight, <http://svmlight.joachims.org/>