

Title	Q&Aサイトにおける社会調査型質問への回答者 に対する信頼性判断を支援するシステムに関する研究
Author(s)	王, 曦虹
Citation	
Issue Date	2012-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/10489
Rights	
Description	Supervisor:西本一志, 知識科学研究科, 修士

修 士 論 文

Q&A サイトにおける社会調査型質問への回答に対する 信頼性判断支援システム

指導教員 西本一志 教授

北陸先端科学技術大学院大学
知識科学研究科知識科学専攻

0950201 王 曦虹

審査委員： 西本 一志教授
 宮田 一乗教授
 国藤 進 教授
 神田 陽治教授

2012年2月8日

目 次

第 1 章 はじめに	1
1.1 研究の背景	1
1.2 研究の目的	1
1.3 本論文の構成	2
第 2 章 関連研究	3
2.1 Q&A サイトについて	3
2.1.1 Q&A サイトにおける質問のタイプ	5
2.2 回答の信頼性判断に関する研究	6
2.2.1 Web による回答を補完する研究	6
2.2.2 回答の信頼性指標構築に向けた分析	7
2.2.3 取るべき行動と理由を提示する質問応答システム	8
2.3 ベストアンサー・良質回答の判断に関する研究	9
2.3.1 ベストアンサー推定の分析とその機械学習への応用	9
2.3.2 QA サイトにおける質問に適した回答の判定	10
2.4 本研究と同じくユーザ履歴を用いた研究	11
第 3 章 提案手法	12
3.1 基本的な発想	12
3.2 参考情報抽出の概要	12
第 4 章 システム概要	14
4.1 システムの構成	14
4.2 類似質問の抽出	15
4.2.1 キーワード抽出	15
4.2.2 類似度計算	16
4.3 システムのユーザ・インターフェース	18
第 5 章 予備実験	20
5.1 実験概要	20
5.2 実験結果	21

第 6 章 評価実験	22
6.1 被験者は質問者である評価実験	22
6.1.1 被験者と実験前の準備	22
6.1.2 実験手順	22
6.1.3 実験結果	24
6.2 被験者は閲覧者である評価実験	27
6.2.1 被験者と実験手順	27
6.2.2 実験結果	27
第 7 章 考 察	30
第 8 章 まとめ	32
第 9 章 謝 辞	33
第 10 章 参考文献	35
第 11 章 発表論文	36

目 次

図 2.1	QA コンテンツ	3
図 2.2	ベストアンサー	4
図 2.3	投票受付質問	4
図 2.4	高田らより提案手法の流れ	7
図 2.5	瀧らより最良回答の選択に関する仮説の例	8
図 2.6	佐々木らより提案システムの構成	8
図 2.7	西原らよりクラスタの特徴的な属性と解釈された相性, カテゴリは「恋愛相談・人間関係の悩み」	10
図 3.1	質問履歴からの情報	13
図 3.2	回答履歴からの情報	13
図 4.1	システム概要	14
図 4.2	キーワード抽出	15
図 4.3	ユーザ・インターフェース	18
図 4.4	参考情報ボタン	18
図 4.5	質問履歴からの参考情報	19
図 4.6	回答履歴からの参考情報	19
図 5.1	予備実験アンケート例	21
図 5.2	相関係数	21
図 6.1	本実験イメージ	23

表 目 次

表 2.1	質問のタイプ	5
表 2.2	信頼性の手がかかりとなり得る付随情報	7
表 2.3	三者一致の要因分析の集計結果	9
表 4.1	質問文 1 と質問文 2 のキーワード及び出現回数	16
表 5.1	予備実験で使用した Q&A コンテンツ	20
表 6.1	質問者はシステム利用後の変化	24
表 6.2	質問者はシステム利用後の平均値	24
表 6.3	閲覧者はシステム利用後の変化	27
表 6.4	閲覧者はシステム利用後の平均値	28

第 1 章

はじめに

1.1 研究の背景

近年、Q&A サイトと呼ばれる質問回答サイトの利用者が増加している。Q&A サイトというのは会員同士が、お互いの質問に答え、疑問を解決するウェブサイトのことである[1]。質問者は回答群から最も満足した回答をベストアンサーとして一つ選択し、その回答者にお礼のコメントやポイントを付与する。サーチエンジンのような情報アクセス支援ツールとしてだけではなく、コミュニケーションや知識の共有・交換の場としてとらえられている。日本で代表的な Q&A サイトとしては、登録者数第 1 位の Yahoo! 知恵袋や第 2 位の OKWave などが挙げられる。栗山らは、Q&A サイトにおける質問には情報検索型質問と社会調査型質問の 2 種類があることを指摘している[2]。情報検索型質問とは、サーチエンジンや図書館レファレンス・サービスを利用して回答を探すことが可能な内容に関する質問である。社会調査型質問とは、客観的な唯一の正解が存在せず、特定の個人あるいは集団に対してアンケート調査を行うことで各回答者の主観に基づく回答を得るような質問である。

1.2 研究の目的

本稿では、社会調査型質問を対象とし、得られた個々の回答の信頼性を判断する際の助けとなる情報を提供するシステムを提案する。社会調査型質問に対しては、回答者それぞれが大きく異なった内容の回答を寄せる。各回答の正誤を判断するための客観的な基準が存在しないため、質問者は、どの回答を良い回答として受け入れるかを自分の主観に基づき判断せざるを得ない。また、多くの Q&A サイトでは、寄せられた回答を質問者が評価し、ベストアンサーを選んで優れた回答者を報賞することが求められている。社会調査型質問の場合は、ベストアンサーの選定も主観的に行わざるを得ない。

社会調査型質問においては、ある回答の信頼性の判断を行う際に、その回答の内容だけに基づいて判断するのは難しいと筆者は考える。たとえば、ある回答者があちこちで内容の一貫性がない回答をしていた場合、その回答者による回答が、内容だけを見れば優れていると感じられたとしても、それを良い回答であると判断することには疑問が残る。あるいは、非常に納得できそうな回答が 2 つ寄せられ、いずれかをベストアンサーとして選定する場合、質問者はこ

の分野に経験が豊富の回答者をベストアンサーとしたいと考えることも想定される。このように、社会調査型質問に対する回答の信頼性を判断する際には、個々の回答の内容だけではなく、その回答を行った回答者の特性に関する情報も加味する必要があることが多いと思われる。

本稿では、社会調査型質問における各回答の信頼性判断を支援するために、各回答者の質問履歴および回答履歴を用いて、質問者が各回答者の特性について判断するための参考情報を提供するシステムを提案する。Yahoo! 知恵袋のデータを利用して、提案システムを使用した場合と使用しなかった場合とを比較することにより、提案手法の有効性を評価する。

1.3 本論文の構成

本論文では、7つの章によって構成される。本章では、本論文の研究背景と目的を述べる。以下では、まず第2章ではQ&Aサイトについての関連研究を述べる。第3章では、本研究で提案する手法及び理由について説明する。第4章では、提案システムの概要について述べる。第5章では、提案したシステムにおける類似度判断の妥当性を評価する予備実験とその結果について述べる。第6章では、提案手法の有効性の評価実験について述べる。第7章では、本研究の考察について述べる。第8章では、研究成果をまとめるとともに、今後の研究課題について述べる。

第 2 章 関連研究

Q&A サイトを対象としている研究が数多く行われている。本研究と関連があると思われる研究もたくさん存在する。本章では、従来の研究をまとめ、本研究との相違も示す。

2.1 Q&A サイトについて

関連研究を紹介する前に、まず Yahoo!知恵袋を例として、Q&A サイトの基本的な特徴について述べる。

Q&A サイト利用者同士で質問と回答を投稿することができる。質問者が抱えている疑問・悩みなどに対して、回答者が答えるという形である。(図 2.1)



図 2.1 QA コンテンツ

回答受付期間内に質問者が「ベストアンサー」(図 2.2) をひとつ決めるこ

とで、質問は解決扱いとなる。

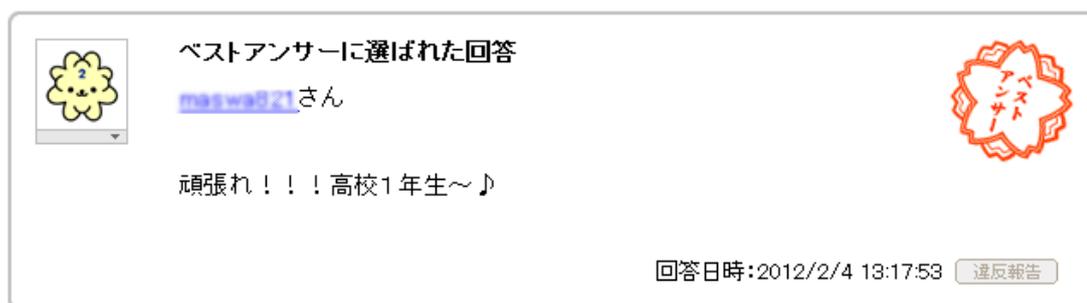


図 2.2 ベストアンサー

質問者は、ベストアンサーを選ばずに回答受付を締め切り、投票に移すこともできる。(図 2.3)

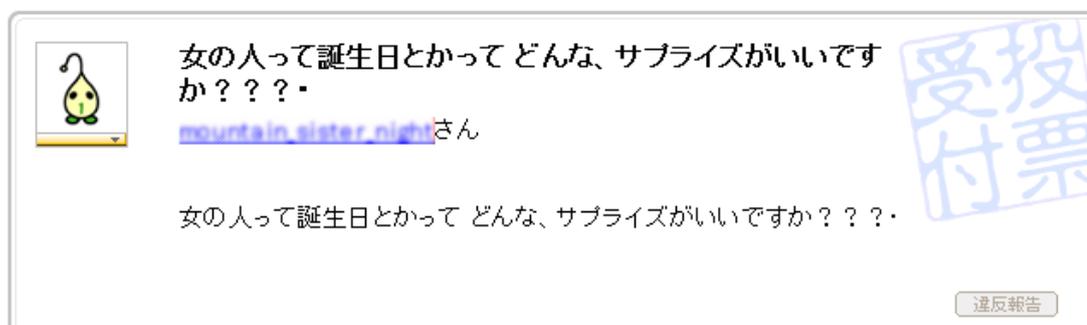


図 2.3 投票受付質問

質問項目はカテゴリ別に分類されている。Yahoo! 知恵袋の大分類カテゴリは以下の16個である [3]。

- ◇ エンターテインメントと趣味
- ◇ 暮らしと生活ガイド
- ◇ インターネット、PC と家電
- ◇ 健康、美容とファッション
- ◇ ビジネス、経済とお金
- ◇ 生き方と恋愛、人間関係の悩み
- ◇ 子育てと学校
- ◇ 職業とキャリア
- ◇ マナー、冠婚葬祭
- ◇ ニュース、政治、国際情勢
- ◇ 教養と学問、サイエンス
- ◇ スポーツ、アウトドア、車
- ◇ 地域、旅行、お出かけ
- ◇ コンピュータテクノロジー
- ◇ Yahoo! JAPAN
- ◇ おしゃべり、雑談

2.1.1 Q&A サイトにおける質問のタイプ

Q&A サイトにおける質問は主にカテゴリによって分類されている。栗山ら [4] は下の表 2.1 に示した質問タイプを提案した。

表 2.1 質問のタイプ

質問タイプ ID	質問タイプ	定義
A. 情報検索型：サーチエンジンや図書館レファレンス・サービスを利用して回答を探す可能な質問		
A1	事実	事実としての名称（人・組織の名称，場所・位置等）や数的表現（金額，日付，大きさ等）を尋ねる質問。
A2	真偽	伝聞や観測の真偽や可能・不可能を尋ねる質問
A3	定義・記述	ある物事の定義・証明・説明・属性・歴史的経緯などを尋ねる質問
A4	方法・手段	あることを行う方法や手段を具体的に尋ねる質問
A5	原因・理由	ある物事の客観的な原因や理由を尋ねる質問
A6	効果・結果	ある物事の客観的な結果・効果・過程・現象を尋ねる質問
B. 社会調査型：客観的な正解はなく，特定の個人・集団に対してアンケート調査を行うことで回答を得るような質問		
B1	助言	質問者の意見・行動について主観的な価値判断を伴う助言を求める質問
B2	意見	ある物事について回答者の意見を広く求める質問
B3	嗜好	ある物事について回答者個人の好みを尋ねる質問
B4	推薦	ある物事について回答者の推薦するものや一般に人気・評価が高いものを尋ねる質問
B5	経験	ある物事について回答者の経験・体験の有無あるいは経験・体験の具体的内容・事例を尋ねる質問
C. 非質問型：情報検索やアンケート調査によって客観的あるいは主観的な回答を得ることが目的ではなく，質問者が自分の主張に対する反映・反応を求めている記述表現。		
C1	主張	質問ではなく，ある物事について質問者の意見・嗜好などを述べるもの
C2	理解不能	記述として何が書かれているか分析者には理解できなかったもの

栗山らは，提案した質問タイプの信頼性を検証するため，14 のトップカテゴリから 1500 件の質問を抽出し，4 人の判定者によって分類を行った。また，判定者間の一致度について考察し，質問タイプの妥当性について検討した。結果として，判定者間の一致性は高く，質問タイプ分類の信頼性と妥当性が確かめられた。

Q&A サイトにおける質問のタイプは大きく，客観的な情報や事実を求める情報検索型（A タイプ），個人的な助言・意見・経験などを求める社会調査型質問（B タイプ），実際は質問ではない非質問型（C タイプ）という三つのタイプに分類される。本研究の研究対象は B タイプの社会調査型質問のみとした。質問者は解決できない悩みごとを投稿し，みんなの助言・意見・推薦などの回答を広く求めて，もっとも良いと判断される回答をベストアンサーに決める。質

問者が心の中に答えがない質問に限定する。

2.2 回答の信頼性判断に関する研究

社会調査型質問は客観的な正解がなく、回答内容だけで回答の信頼性を判断するのが難しいという問題点があると考えられる。そこで、回答以外の判断材料を増やす必要があると考えられる。本節では同じく回答の信頼性を判断しにくいと指摘した研究を3つ紹介し、本研究との相違も述べる。

2.2.1 Web による回答を補完する研究

高田ら[5]は、質問の回答となりうる適切な知識を持ったユーザが回答しているとは限らず、また十分な回答が投稿されないまま期限が来たりベストアンサーが決まってしまう場合もある。さらにベストアンサーは、閲覧ユーザたちの投票で決定されたり質問者自身が決めたりする。よって結果として回答の信憑性の薄いQAコンテンツや質問に対する回答が不十分なQAコンテンツが生成されることもあることに対し、Web情報を用いてコンテンツを補完する手法を提案した。

この研究ではQAコンテンツに対する補完情報は大きく2種類に分けられる。情報検索型質問の場合は、回答の信憑性を判断するため、回答で言われていることがWeb上ではどのように記述されているのかをWebから収集し補完する。社会調査型質問の場合は、質問内容の類似したQAコンテンツが複数存在するが、それぞれに付けられた回答は内容が異なる場合があるので、今の回答において不足している回答情報をほかの類似Q&Aコンテンツから収集し補完する。

社会調査型質問場合の補完情報を取得する方法は以下の図2.4に示す。

この手法は、支援対象は閲覧者であり、得られた回答に情報を追加することによって回答の質を向上させることを狙っているものである。筆者の提案手法は、支援対象は質問者で、社会調査型質問における元の回答自体の信頼性判定を支援するものである。

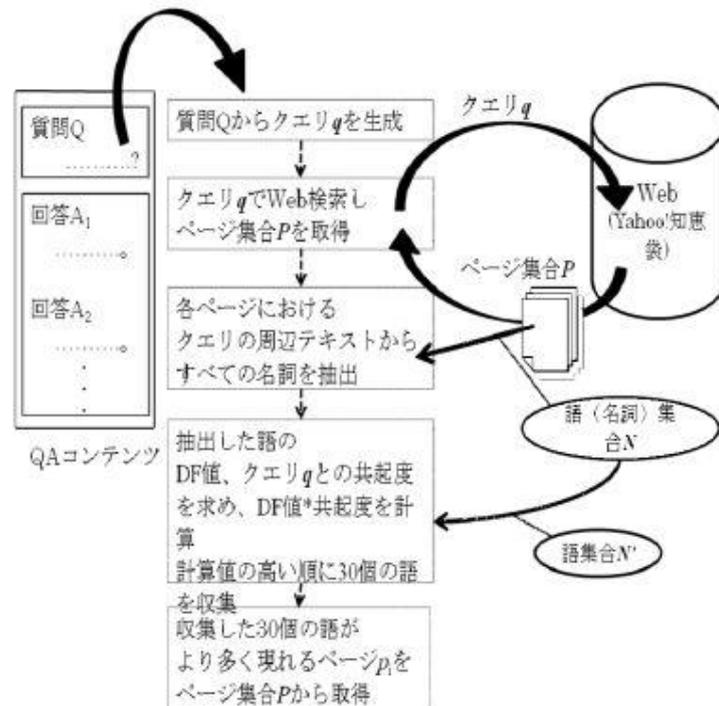


図 2.4 高田らより提案手法の流れ

2.2.2 回答の信頼性指標構築に向けた分析

瀧ら[6]は、近年、情報発信および情報共有手段の普及により、誰もが容易に情報を発信し不特定の第三者と情報を共有することができるようになったことにより、必要かつ十分な情報を膨大な情報の中から取捨選択して入手する必要が生じると指摘した。対象とする Q&A コミュニティ内で正しい回答を知らない質問者が正しい回答を判断しようとすることを支援する信頼性指標を提案した。質問者が正しい回答かどうかを判断する際に参考にする情報を増やすために、回答内容だけでなく、(a)見込み回答者のメッセージ、(b)回答の外部参照、(c)質問のタイミングなどの付随情報(表 2.2)をも手がかりとして利用していることを指摘した。提案システムは下の図 2.5 に示す。

表 2.2 信頼性の手がかりとなり得る付随情報

役割	メッセージ	メッセージの外部参照	メッセージの時刻
質問者	質問	URL など	質問日時 (c)
回答者 (既回答者)	回答	URL など(b)	回答日時
見込み回答者 (未回答者)	閲覧 (a)	なし	閲覧日時
閲覧者	閲覧	なし	閲覧日時

この研究では、元の回答自体の信頼性判定を支援している点で、本研究と目的を同じくしている。ただし、そのために利用する情報として、本研究では回

答者の質問・回答履歴を用いている点が異なっている。

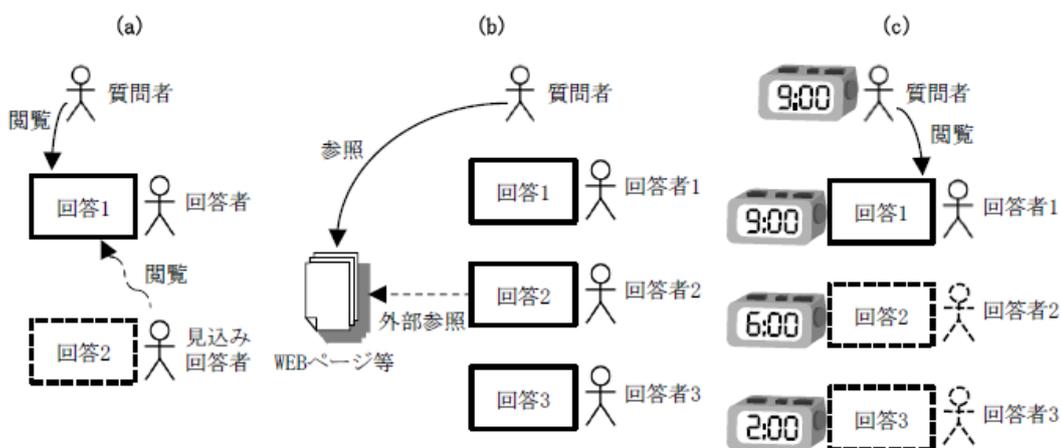


図 2.5 瀧らより最良回答の選択に関する仮説の例

2.2.3 取るべき行動と理由を提示する質問応答システム

佐々木ら[7]は、ヘルプデスク型 QA には、回答の根拠が提示されないため、回答として提示された行動が適切かどうかの判断を困難にしていることを指摘し、原因や理由を回答する why 型 Q&A を応用し、取るべき行動と理由を合わせて提示する Q&A を提案した。提案システムは以下の図 2.6 に示す。

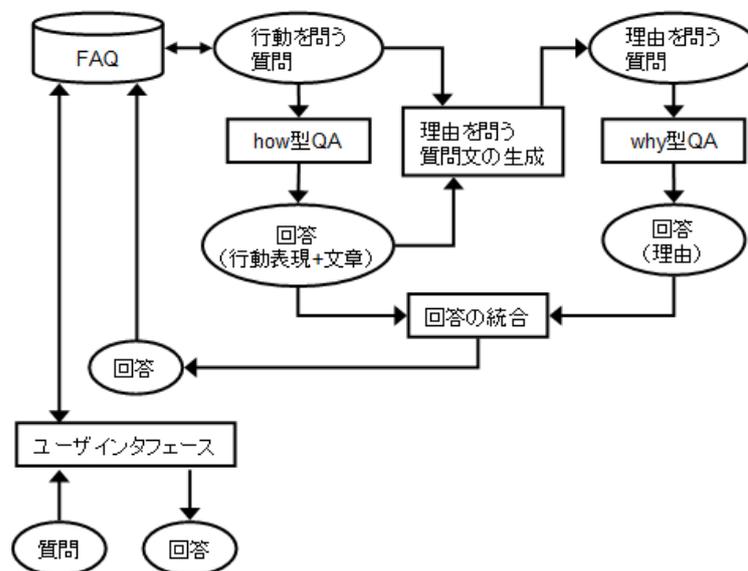


図 2.6 佐々木らより提案システムの構成

これにより、ただ取るべき行動のみを示されるよりは、回答の信頼性判定のための判断材料が増えることは間違いない。しかしながら、特に社会調査型質問の場合、行動と根拠の両方が常に提示されたとしても、その回答の信頼性を最終的に判断するためには、その回答者の特性に関する情報が必要であると考ええる。

2.3 ベストアンサー・良質回答の判断に関する研究

本研究は社会調査型質問における回答の信頼性判断を支援するための研究である。判断された信頼性が高い回答をベストアンサーとして選択する。この節では、ベストアンサー・良質回答の判断に関する研究を紹介し、本研究との関連性も述べる。

2.3.1 ベストアンサー推定の分析とその機械学習への応用

石川ら[8]は、Q&A サイトにおけるベストアンサーを計算機が推定可能か検証した。まず最初に、人間の判定者によるベストアンサー推定実験を行った。実験の結果、ベストアンサー選択に考えられる6つ要因は以下の表2.3に示す。中に、本研究で取り扱う社会調査型質問に該当する恋愛相談カテゴリでは、特に多い要因は「詳しい」、「丁寧」や「的確」である。次に、ベストアンサーを選ぶ要因として「詳しい」「根拠」「丁寧」を素性とする機械学習システムを構築した。判定者らと同じ50問を用いた推定実験の結果、機械学習システムの精度は「パソコン」では判定者らの結果を上回り、「恋愛相談」では判定者らの結果を下回った。「一般教養」と「政治」では機械学習システムと判定者らの結果はほぼ同等であった。

表 2.3 三者一致の要因分析の集計結果

要因	恋愛相談	パソコン	一般教養	政治
1. 【分かりやすい】	3/17	2/24	1/19	7/24
2. 【詳しい】	10/17	20/24	12/19	10/24
3. 【根拠】	3/17	7/24	6/19	3/24
4. 【丁寧】	10/17	21/24	15/19	4/24
5. 【ポジティブ】	2/17	0/24	0/19	0/24
6. 【的確】	8/17	2/24	4/19	4/24

もっとも社会調査型質問に支配されると考えられるカテゴリは「恋愛相談」である。この研究で明確になった「恋愛相談」カテゴリにはベストアンサー選択に考えられる最も多い要因「詳しい」、「丁寧」、「的確」も社会調査型質問全体に考えられる要因だと筆者は考えている。これらの要因に当てはまる回答は良質な回答だと一般的に判断されるが、判断基準は質問者に任せるので、これ

らの要因を揃っている回答であっても、ベストアンサーの選択に迷う場合がある。回答の構造で判断するのではなく、内容で判断する必要があると筆者が考える。また、機械学習システムの精度は「恋愛相談」では判定者らの結果を下回ったことから、「詳しい」、「丁寧」など抽象的な判断基準はアルゴリズムで処理するのが難しく、人間が判断する必要があることが分かった。

2.3.2 QA サイトにおける質問に適した回答の判定

西原ら[9]はベストアンサーとなる回答の基準が、明確に知られていない点に注目し、質問と複数の回答が与えられたときに、ベストアンサーになる可能性が高い回答を判定する手法を提案した。提案手法では、ベストアンサーとなる基準には、質問と回答の文体の相性があると仮定した。文体の相性(図 2.7)として、質問と回答の文末表現の組み合わせに注目する。相性ごとに質問と回答文をクラスタリングし、クラスタごとに機械学習することによって、ベストアンサーになる可能性が高い回答が選出される。

クラスタ	属性と解釈された相性
1	「A か、Q です、Q ます」が多い 解釈：質問者は丁寧な誠意のある回答が欲しい
2	「A だ、A です、A ない、A ですか、Q だ、Q たい、Q ですか、Q ない」が多い 解釈：質問者の意見とは、異なった面からの意見が欲しい
3	「A ないです、A ました」が多い 解釈：質問者は正解ではなく、意見に対する感想が欲しい
4	「A ないです、A ました、Q だ、Q です、Q ない」が特に少ない 解釈：質問者は簡潔に答えだけが欲しい

図 2.7 西原らよりクラスタの特徴的な属性と解釈された相性，カテゴリは「恋愛相談・人間関係の悩み」

この研究は、文体の相性によってベストアンサーを判定する手法を提案した。しかし、同じく質問の意図に合っている回答であっても、回答内容はそれぞれであるため、結局判断し辛い場合が生じると筆者が考える。

2.4 本研究と同じくユーザ履歴を用いた研究

栗山[10]らはQ&Aサイトにおける利用者の質問・回答履歴が、質問者がベストアンサーを選択する時に何らかの影響を与えているかどうかを調査した。また複数の回答群から自動的にベストアンサーを推定する時に利用可能であるかどうかについて考察した。

まず、利用者の質問・回答履歴を分析することにより、頻繁にサイトを使用している利用者及びベストアンサーに数多く選ばれている回答者の質問・回答行動の特徴について考察した。考察の結果、「恋愛相談」カテゴリの利用者の9割以上が回答者として回答したことがあり、半数近くの利用者が回答をベストアンサーとして選択されたことがあることが分かった。また、自動的にベストアンサーを推定するとき、利用者の質問・回答履歴には、カテゴリごと、利用者ごとの特徴があり、それを利用することによって、ある程度ベストアンサーを推定することが可能であることがわかった。

この研究では、ユーザの質問・回答履歴をベストアンサー推定するときに使用したが、本研究と違って、履歴の内容ではなく、履歴の数から抽出した特徴を使用した。また、この研究から分かった質問・回答履歴を使用して、ある程度ベストアンサーを推定することが可能であることは、本研究の質問・回答履歴情報を用いて、良質回答の判断を支援する提案手法の裏付けになるのではないかと考える。

第 3 章

提案手法

本章では、提案手法の基本的な発想や概要について述べる。

3.1 基本的な発想

本研究の基本的な発想は、社会調査型質問の場合、質問者は、自分の質問と同じ分野に関する回答者の特性が分かれば、回答の信頼性を判定できる可能性が高いのではないかと考える。ゆえに、各回答者が持つ特性を質問者が把握することを支援できれば、各回答の信頼性判定の一助となることが期待される。ただし、回答者の特性はきわめて個人差も大きく多様であり、しかも一個人がもつ特性に関しても、しばしば非論理的であったり、一貫性がなかったり、曖昧であったりする。このため、特性を機械処理によって抽出することは現実的では無いと思われる。

そこで本研究では、質問者（すなわち提案システムのユーザ）に対して、回答者の特性そのものを提示するのではなく、特性を推定するための素材となる情報を提示し、推定はユーザにまかせる手段をとる。特性推定のための情報源として、回答者の過去の質問履歴と回答履歴を利用する。ただし、すべての履歴を用いるのではなく、質問で触れたことに関連性がある履歴のみを抽出・提示する手段をとる。例えば、回答者の回答の一貫性という特性について、すべての履歴から判断することは難しいと考える。ある回答者による恋愛問題に対する回答と、消費税問題に対する回答を並べてみても、その回答者が一貫した主張を持っているかどうかを判断することは無理ではないかと考える。しかし、消費税問題に関する回答だけを集めて見てみれば、少なくとも消費税問題に関して一貫性があるかないかの判断は可能だと考える。

3.2 参考情報抽出の概要

参考情報具体的には、以下の2つの情報を抽出し、質問者に提供する：

1. 質問履歴からの情報（図 3.1）

ユーザによる質問と、ある回答者が過去に行ったすべての質問とを比較し、一定以上の類似度（類似度の算出方法は後述）を持つ類似質問を抽出する。ついで、抽出された類似質問に対して寄せられた回答のうち、その回答者がベストアンサーと評価した回答を抽出する。このベストアンサーの選定には、その

回答者の考え方が反映されているはずである。そこで、こうして得られた類似質問とベストアンサーの組を、その回答者の考え方などの特性判断のための素材情報としてユーザに提示する。

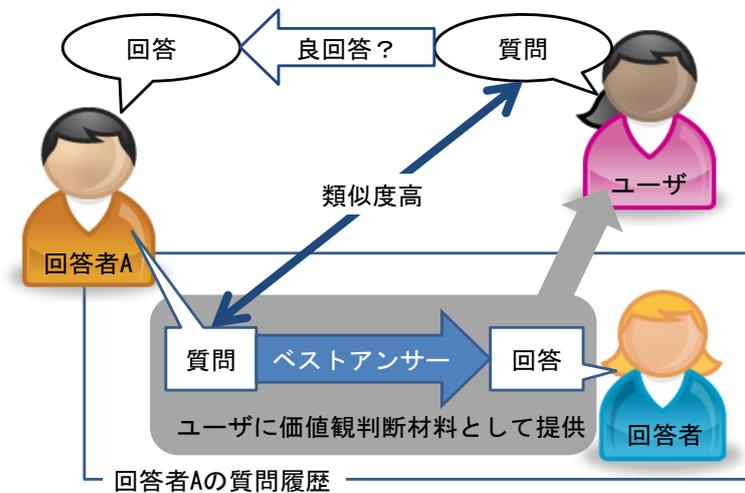


図 3.1 質問履歴からの情報

2. 回答履歴からの情報 (図 3.2)

ユーザによる質問と、ある回答者が過去に回答したすべての質問とを比較し、一定以上の類似度 (類似度の算出方法は後述) を持つ類似質問を、その回答者による回答と合わせて抽出する。この回答には、その回答者の特性が反映されているはずである。そこで、こうして得られた類似質問と回答の組を、その回答者の特性判断のための素材情報としてユーザに提示する。

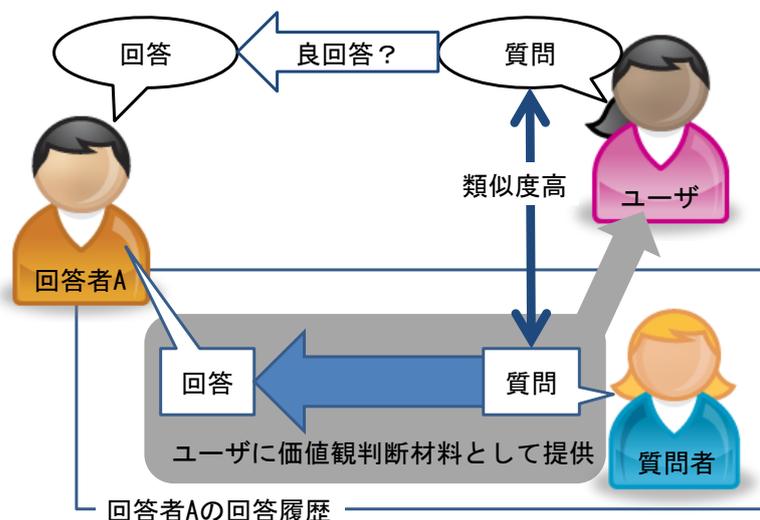


図 3.2 回答履歴からの情報

以上により、ユーザによる質問に関する分野に対して、各回答者がどのような特性を持っているかを推定するための有益な情報を提供することができると考えられる。

第 4 章

システム概要

4.1 システムの構成

本システムは、ウェブブラウザ上で動作するシステムとして構築し、Mozilla Firefox のアドオン機能として動作するように開発した。クライアント側システムは Greasemonkey 上で動作する JavaScript、サーバ側システムは Apache ウェブサーバ上で動作する PHP で実装した。システム構成の概要を図 4.1 に示す。質問者が Firefox で Q&A コンテンツを閲覧すると Greasemonkey が各回答の回答者のすぐ下にシステムを呼び出すためのボタンを追加する。追加されたボタンを押すと質問文と回答者リストを取得して、サーバ側に送信する。サーバ側では Yahoo! テキスト解析 API を用い、受信した質問文のキーワードを抽出する。また Yahoo! 知恵袋の情報をダウンロードし、回答者の回答履歴および質問履歴中の質問文をダウンロードする。ダウンロードした質問文も同様にキーワードを抽出する。質問文のキーワードと履歴中質問文のキーワードの類似度を計算し、類似質問を抽出して HTML ページを生成し Firefox に参考情報として表示する。

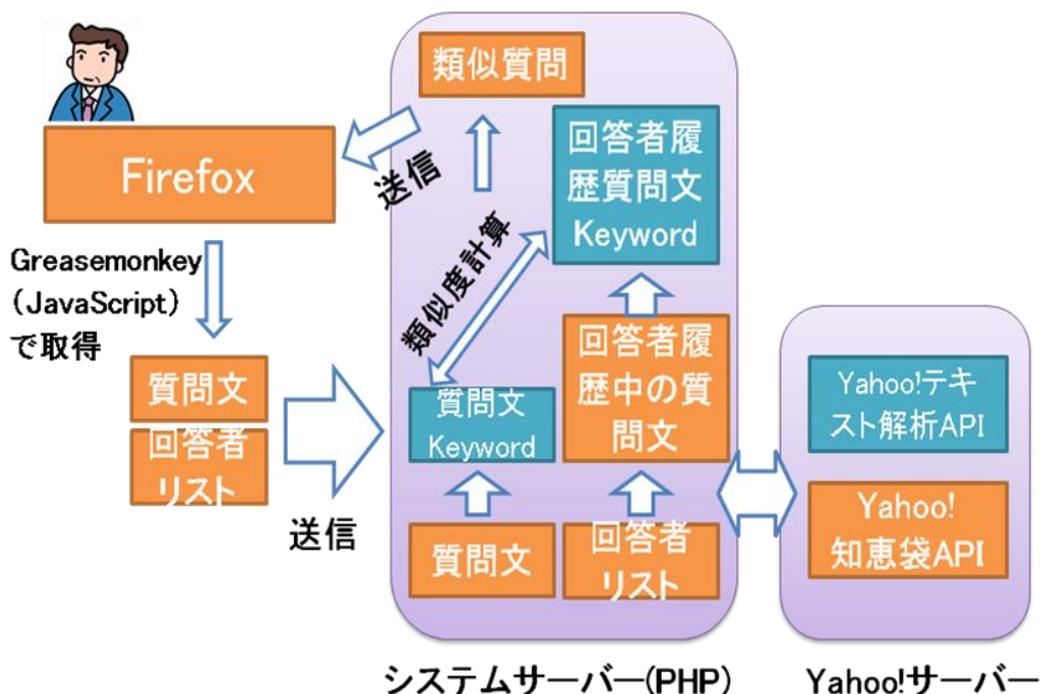


図 4.1 システム概要

4.2 類似質問の抽出

4.2.1 キーワード抽出

キーワード抽出の方法はいろいろある。よく使われるのは IF - IDF 法である。TF-IDF は、「良く出てくる単語」と「めずらしい単語」の出現頻度を計算する。良く出てくるかどうかを判断するためには、Yahoo 知恵袋のすべてのデータを分析する必要がある。しかし、Yahoo 知恵袋のすべてのデータを入手することはできないので、本研究では TF-IDF 法を使わなかった。

本研究ではまず Yahoo!API を用い、Yahoo システムの中で提供したキーワードを利用した。キーワードの数が少なすぎて、コサイン類似度がほとんど 0 なので、この方法も使用しなかった。

次は Yahoo!テキスト解析 API を用いた。質問文を形態素解析し、名詞をキーワードとして抽出した。前の方法よりキーワードが増えたが、まだ足りないと考え、動詞もキーワードとして抽出した。カテゴリ情報は大事なキーワードだと考え、名詞、動詞に加え、カテゴリ情報も抽出することにした。

例えば、質問文 1：日本で地道に働くのと、海外で働くのと、どっちが利口だと思いますか？将来的に... な、話しです。

三つの方法で抽出したキーワードを下の図 4.2 に示す。

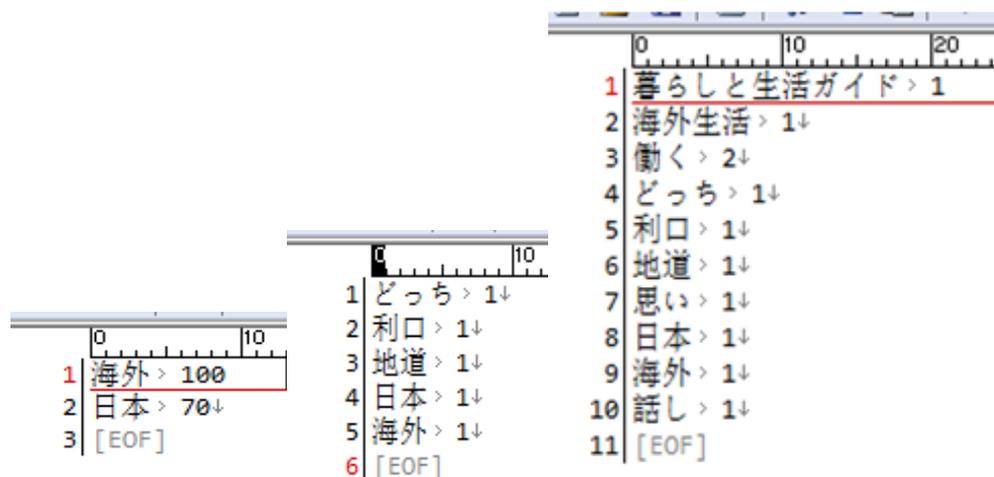


図 4.2 キーワード抽出

4.2.2 類似度計算

類似度の計算方法にはベクトル空間法を用いた。ベクトル空間法とは、文書を多次元空間上のベクトルとして表現し、二つのベクトルを比較することにより類似度を調べるものである。つまり、ベクトルの方向は文書の特徴であるので、二つのベクトルのなす角が小さいほど似ているということである[11]。

4.2.1 節で抽出したキーワード毎に1次元とし、キーワードの出現回数をベクトルの長さとする質問文キーワードベクトルを作る。以下の式によって2つの質問の質問文キーワードベクトル(\vec{Q}_1, \vec{Q}_2)の成す角の余弦値 $\cos\theta$ を計算し類似度 $\text{sim}(\vec{Q}_1, \vec{Q}_2)$ とする。(式1)

$$\text{sim}(\vec{Q}_1, \vec{Q}_2) = \cos\theta = \frac{\vec{Q}_1 \cdot \vec{Q}_2}{|\vec{Q}_1| |\vec{Q}_2|}$$

例えば、質問文2：海外で働く日本人はどんな会社に就職？と4.2.1 節で例に挙げた質問文1との類似度を計算する(表4.1)

表 4.1 質問文1と質問文2のキーワード及び出現回数

重要語	質問文1	質問文2
暮らしと生活ガイド	1	
海外生活	1	
働く	2	1
どっち	1	
利口	1	
地道	1	
思い	1	
日本	1	
海外	1	1
話し	1	
会社		1
就職		1
日本人		1

質問文1 キーワードベクトルの長さは

$$|\vec{Q}_1| = \sqrt{1^2 + 1^2 + 2^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2}$$

$$= 3.61$$

質問2 キーワードベクトルの長さは

$$|\vec{Q}_2| = \sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2}$$

$$= 1$$

最後に式1より質問文1と質問2の類似度を計算する.

$$\text{sim}(\vec{Q}_1, \vec{Q}_2) = \frac{2 \cdot 1 + 1 \cdot 1}{3.61 \cdot 1}$$

$$= 0.83$$

今回答しようとしている質問と類似度がゼロ以上の履歴中質問を類似度の高い順で提示する.

4.3 システムのユーザ・インターフェース

完成したシステムのユーザ・インターフェースを図 4.3 に示す。

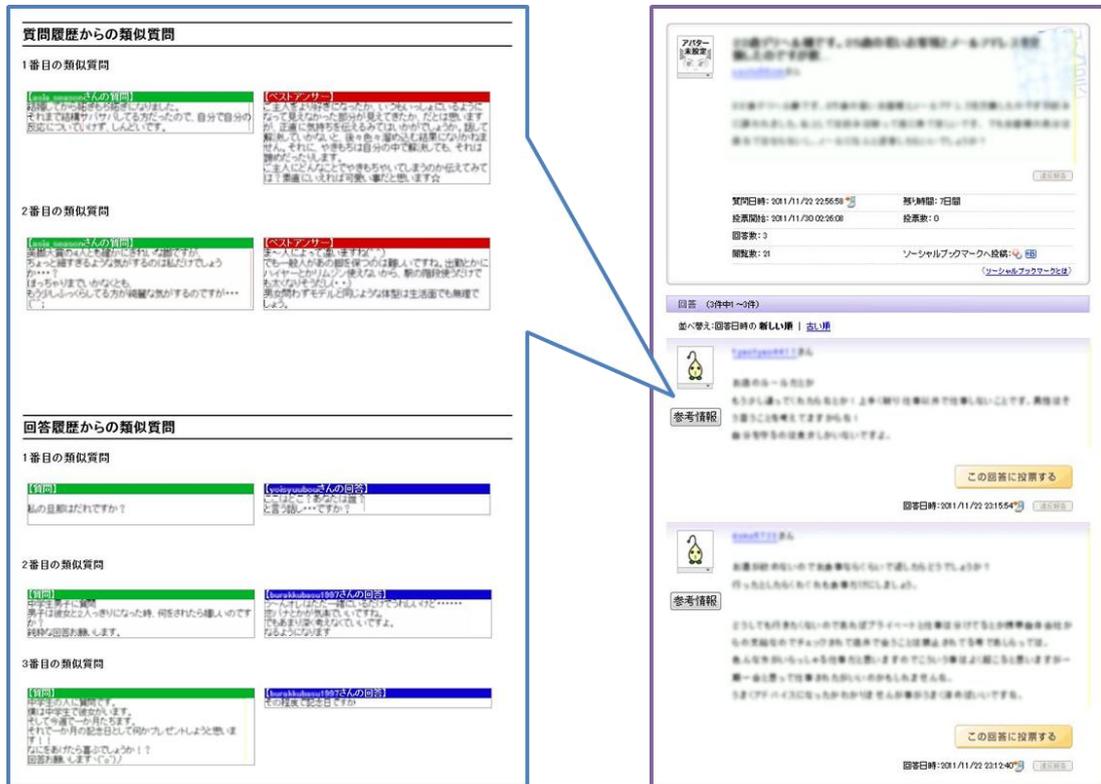


図 4.3 ユーザ・インターフェース

回答者アイコンの下には「参考情報」というボタンが表示される。(図 4.4)



図 4.4 参考情報ボタン

質問者がボタンを押すと、別のページで類似質問の参考情報が提示される。質問履歴を用いた情報提供の場合は、この回答者が以前質問した履歴の中で、

今回答しようとしている質問との類似度がゼロでない質問に対して、この回答者が選んだベストアンサーを、質問の類似度の高い順に提示する。(図 4.5)

質問履歴からの類似質問

1 番目の類似質問

<p>【類似質問】 質問者さんの質問 解決してかつ、おもしろい感じがしました。それまで結構ババアして居たので、自分で自分の対応についていけず、しんどいです。</p>	<p>【ベストアンサー】 ご主人より好きになったか、いつか、ついに、いこうになつて見えなかった部分が見えてきたか、たとは思いますが、正直に気持ちを伝えるみては、いかがでしょうか。話して解決していかないと、後々色々溜め込み結果になりかねません。それに、やきもちや自分の中で解決しても、それは強めだったります。ご主人にどんなことでやきもちやしてしまうのか伝えてみては？素直に、いれば可愛い事だと思います☆</p>
---	--

2 番目の類似質問

<p>【類似質問】 質問者さんの質問 旦那と貴のふ人も適度にさわし、お節ですが、ふよと締すぎるような気がするのは私だけでしょうか…？ (まっちゃんまで、いかなども、もう少しふっくらしてる方が綺麗な気がするのですが…)</p>	<p>【ベストアンサー】 ま〜人によって違いますわ(^^)でも一般人があの脚を保つのは難しいですわ。出勤とかにハイヤーとかリムジン使えなから、駅の階段使っただけでも太くなりそうだし(・・)男女問わずモデルと同じような体型は生活面でも無理でしょう。</p>
--	---

図 4.5 質問履歴からの参考情報

回答履歴を用いた情報提供の場合は、この回答者が以前回答した履歴の中で、今回答しようとしている質問との類似度がゼロでない質問に対するこの回答者の回答を、類似度の高い順に提示する。(図 4.6)

回答履歴からの参考情報

回答履歴からの参考情報は39件あります。

1 番目

<p>【質問】 イケメンに釣り合う女ってなんでこんなに少ないんですか？</p>	<p>【oyanabukuさんの回答】 釣り合う女が居ないんじゃない！そのイケメンとやらがケノガキだからじゃないんですか？ 外見良くても中身が悪ければ、どす黒く汚れたオーラで全く嫌いでない、だから女性もそれを感づいているんじゃないんですか？</p>
---	---

2 番目

<p>【質問】 人を愛するって難しいことですか？</p>	<p>【oyanabukuさんの回答】 自分は愛せる事が出来ても、人は愛えられない！</p>
--	--

3 番目

<p>【質問】 例えは数学の問題とか、理科の問題など具体的な事で悩むのと、結婚などの事で悩むのとでは、後者の方が疲れてしまうのはなぜでしょうか？</p>	<p>【oyanabukuさんの回答】 前者は答えができれば、先生とか友達に教えてもらったり、解答を見たりすればいい。けど、後者は誰に聞いても正解であり不正解であるし、これから先のことも考えなきゃいけなからじゃないのかなあ★</p>
--	--

図 4.6 回答履歴からの参考情報

第 5 章

予備実験

本実験を行う前に、システムの精度を検証するための予備実験を行った。本章では、予備実験の手順と結果について述べる。

5.1 実験概要

4章で説明した手法によって求めた質問の類似度が、実際の人間が評価する類似度と一致しているかどうかを検証するため、アンケートを実施した。被験者は、著者が在籍する大学院の学生5名（うち男性4人、女性1人）である。

実験に使用したQ&Aコンテンツには、Yahoo! 知恵袋に投稿された下の表 5.1 の5つのカテゴリから15個のQ&Aコンテンツを選んだ。

表 5.1 予備実験で使用した Q&A コンテンツ

1	エンターテインメントと趣味	①話題の人物, ②アニメ, ③携帯型ゲーム全般
2	暮らしと生活ガイド	④レシピ, ⑤洗濯, クリーニング, ⑥引っ越し
3	健康美容とファッション	⑦花粉症, ⑧ダイエット, ⑨ファッション
4	生き方と恋愛, 人間関係の悩み	⑩恋愛相談, ⑪友人, ⑫一人暮らし
5	子育てと学校	⑬子育ての悩み, ⑭大学院, ⑮大学の受験

これら15個の各質問（以下、「元質問」とする）に対して回答した回答者が、過去に回答した別の質問および自らが質問者となって行った質問（以下、これらをまとめて「過去質問」とする）を集める。こうして得られた、元質問と過去質問の組、合計15組を被験者に提示し、各組に関して、その組に含まれる元質問と各過去質問とを比較し、1: 非常に似ていない 2: 似ていない 3: どちらかというとき似ていない 4: どちらかというとき似ている 5: 似ている 6: 非常に似ている 0: 分からない、の7段階評価で評価するアンケートに回答してもらった。アンケートの例は図 5.1 に示す。

質問履歴中の解決済み質問 (13 件)

	非常に似ていない	似ていない	どちらかというど 似ていない	どちらかというど 似ている	似ている	非常に似ている	わからない
1	1	2	3	4	5	6	0
2	1	2	3	4	5	6	0
3	1	2	3	4	5	6	0
4	1	2	3	4	5	6	0

図 5.1 予備実験アンケート例

一方，4 章で述べた方法で，各組に関して，その組に含まれる元質問と各過去質問との類似度を計算する．これを，上述の被験者による評価結果と比較し，両者の相関関係を分析する．なお，15 個の Q&A コンテンツに対する回答者の総数は 27 人，過去質問の総数は 616 個であった．

5.2 実験結果

実験期間にも質問履歴から質問を削除した回答者が存在したため，被験者間で読むことのできる質問に差違があり，最終的に 100 ぐらいの質問が除外された．残った 516 個の質問について，システムが算出した類似度 (0~1) と被験者の評定値 (1~6) とに関する相関係数を求めた．図 5.2 に示すように，相関係数は 0.328 で，弱い正の相関があり，検定の結果 5%水準で有意であった．

		評価	類似度
評価	Pearson の相関係数	1	.328**
	有意確率 (両側)		.000
	N	2440	2440
類似度	Pearson の相関係数	.328**	1
	有意確率 (両側)	.000	
	N	2440	2440

** 相関係数は 1% 水準で有意 (両側) です。

図 5.2 相関係数

この結果から，4 章で採用した質問の類似度計算手法により，人間による評価と相関のある類似度が得られることがわかった．

第 6 章

評価実験

提案手法の有効性に関する評価のために、4 章で述べたシステムを使用した場合としなかった場合の比較実験を実施した。本実験では以下の二つの評価実験を行った。評価 1 では被験者は質問者であり、アンケートを回答してもらうことによって評価する。評価 2 では閲覧者であり、アンケートによって評価してもらう。

以下では、この 2 つの評価方法について述べる。

6.1 被験者は質問者である評価実験

6.1.1 被験者と実験前の準備

被験者は、著者の在籍する大学院の学生 10 名（うち男性 8 人，女性 2 人）である。

まず、実験の準備として、被験者に Yahoo!知恵袋で質問を投稿してもらった。投稿質問の種類は、どうすればいいか分からない悩みごとに限られた。10 人の被験者全員に、1 人につき質問 3 問を投稿してもらい、全部 30 件の質問を得た。

回答の収集期間は投稿してからの 1 週間である（Yahoo 知恵袋における回答受付の期間は 1 週間で、回答受付締め切りになってもベストアンサーを選ばなかったら、投票に移す）。できる限り多くの回答を集めるため、回答受付締め切りまで回答を収集した。

6.1.2 実験手順

実験はシステム利用前とシステム利用後の 2 部分に分けて実施された。結果を比較することによって、提案手法の有効性を評価する。

被験者は、まずシステムを使用せずに回答を閲覧し、ベストアンサーを選択する。選択が終わったら、システム利用前アンケートに回答する。

システム利用前アンケートの内容

Q1, ベストアンサーとして選びたい回答のユーザ名（多くても 5 人）と点数（満点 100 点）。

Q2, 選んだベストアンサーのユーザ名（1 人）。

Q3, Q2 で、なぜそのユーザの回答をベストアンサーとして選びましたか。

Q4, Q1に挙げた回答のうち, Q2でベストアンサーとした回答以外の回答をベストアンサーとしなかったそれぞれの理由.

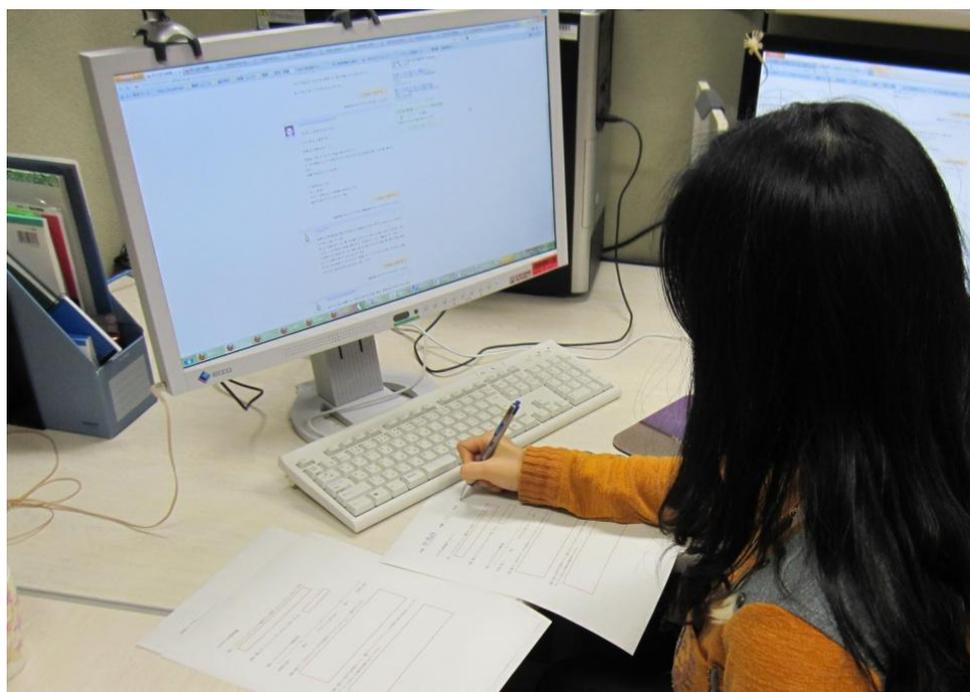


図 6.1 本実験イメージ

次いで, 提案システムを利用して参考情報を提示する状態で, 被験者はもう一度ベストアンサーを選択する. その後, システム利用後のアンケートを回答する.

システム利用後アンケートの内容

- 1 ページ目はシステム利用前アンケートと同じことを質問した.
- 2 ページ目は提示した参考情報について質問した. それぞれ5段階 (いずれについても, 1が最も低い評価値であり, 5が最も高い評価値とした) で評価してもらった.

Q5, 参考情報を読んで, 回答者の考え方をどれぐらい理解できましたか

Q6, 参考情報を読んで, 回答者の履歴に対して, どれぐらい一貫性があると思われましたか.

Q7, 質問履歴はベストアンサーを決める時にどれぐらい参考になりましたか.

Q8, 回答履歴はベストアンサーを決める時にどれぐらい参考になりましたか.

3 ページ目は考え方の類似性と実験の感想について質問した.

Q9 ベストアンサー回答者の考え方と, あなたの考え方はどれぐらい似ていると思いますか

1 ————— 2 ————— 3 ————— 4 ————— 5
全く違う 少し違う どちらとも言えない 少し似ている 非常に似ている

Q10. どの履歴を見てから、Q9の判断をしましたか。

Q10.1 質問履歴の番号を当てはまるだけ挙げてください（複数可）

Q10.2 回答履歴の番号を当てはまるだけ挙げてください（複数可）

Q11 今回の実験について、感想をお書きください。

実験のイメージは図 6.1 に示す。

提案システムの利用後、質問者が利用前に選んでいたベストアンサーを変更したり、ベストアンサーとして選びたい回答者の点数が変わったりすれば、それは提案システムが提供した参考情報が有効に影響した結果であると見なすことができよう。

6.1.3 実験結果

30問の質問で平均回答数は2.5件である。この内、回答は0件が2問であり、BA候補数が0件（質問の言葉が足りなかったため、得られた回答は質問者の本意と違った）のも1問あるので、分析に使える質問は27問である。

表 6.1 は、システム利用前と比べて、システム利用後変わったこと、と変わらなかったことのまとめである。表 6.2 はシステム利用後被験者評価の平均値である。

表 6.1 質問者はシステム利用後の変化

	変わった	変わらなかった
BA 候補数	3 件 (11%)	24 件 (89%)
BA ユーザ名	6 件 (22%)	21 件 (78%)
BA 候補点数	39 名 (76%)	12 名 (24%)

表 6.2 質問者はシステム利用後の平均値

被験者の評価	平均
回答者の考え方に対する理解度	3.82
回答者履歴の一貫性	4.02
BA のユーザ	4.07
BA ではないユーザ	4.00
質問履歴の参考度	2.82
回答履歴の参考度	3.98
BA 回答者の考え方と自分の考え方の類似度	3.41

システム利用前と利用後の変化から見れば、システム利用後にベストアンサーとして選びたい回答者の人数がシステム利用前より減ったのは3件、変わらなかったのは24件であった。変わらなかった24件のうち、回答が1つしかなかったのは8件あり、システム利用前でも利用後でもベストアンサー候補が1

人で、変わらなかったというより変われなかったと考えている。このように、ベストアンサー候補数は、システムの利用によって減少する傾向があることがわかった。この結果は、提案システムが提供する参考情報によって、ベストアンサー選択時の迷いがある程度解消され、結果としてベストアンサー候補数がシステム利用前より減少した可能性を示唆している。

システム利用後にベストアンサーが変わったのは6件、変わらなかったのは21件であった。変わらなかった21件のベストアンサー選び理由の自由記述を見ると、システム利用前と同じ理由は4件しかなかった、回答者のことが詳しく分かったため、ベストアンサーとして選ぶことをより強く確信できたという理由が多かった。その反面、ベストアンサーとして選ばなかった理由の自由記述を見ると、システム利用前と同じ理由のものも4件しかない。ほとんどの質問者は、参考情報を読んだら、回答者のことを信頼できないと判断できたから選ばなかった。また、システム利用後に点数が変わったベストアンサー候補ユーザは39名で、変わらなかったのは12名であった。このように、システム利用によってもベストアンサーを変更することはあまり多くないが、点数・理由がほとんど変わったので、システムが提示する情報がベストアンサー選択に役に立ったことが分かった。

表6.2に示す通り、参考情報から被験者による回答者の考え方に対する理解度の平均値は3.82であった。さらに、被験者が回答者の履歴を読んで、一貫性があると思った評価の平均値は4.02であった。その内ベストアンサーとしたユーザの一貫性評価の平均値は4.07であり、ベストアンサーとされた回答者の考え方はより一貫性あると感じられた回答者である傾向が見られた。

さらにシステム利用前とシステム利用後、ベストアンサーとして選んだ理由・選ばれなかった理由を比較し、質問者は参考情報から回答者のどんな情報が分かれば、信頼性の判断に役に立つかを分析する。

被験者の自由記述内容を見ると、システム利用前ベストアンサーとして選んだ理由は主に以下のようにまとめた。

- 【質問の意図を組んでいる】6件
 - 【回答が1つしかない】5件
 - 【丁寧・詳しい】4件
 - 【分かりやすい】4件
 - 【自分の経験も含めて、具体的な解決案を述べた】3件
 - 【真剣に考えてくれた】2件
 - 【証拠を提示した】2件
 - 【質問に対する答えだけではなく、自分なりのアドバイスもした】1件
- システム利用前ベストアンサーとして選ばなかった理由は以下のようである。
- 【質問の意図とずれた】5件

- 【回答の内容が足りない，もっと...】 4件
- 【ベストアンサーユーザの回答とあんまり区別がない，なんとなく】 4件
- 【解決方法の根拠・理由を述べなかった】 3件
- 【回答が心に響かなかった】 3件
- 【解決案を述べていない】 2件
- 【当たり前のことしか書かれていない，普通すぎ】 2件
- 【リンクが面倒です】 1件

また，システム利用後ベストアンサーとして選んだ理由もまとめた．

- 【類似質問の履歴が多くて，経験豊富で信頼できる】 8件
- 【履歴を読んだら，誰に対しても丁寧で真面目に答えている】 7件
- 【システム利用前と同じ理由】 4件
- 【解決案を述べる回答履歴が多い】 3件
- 【オリジナル回答をしていた】 1件
- 【考え方が一緒】 1件
- 【前向きな回答を多くしていた】 1件

このうち，システム利用後ベストアンサーを選ばなくなった質問が2件ある．理由は「似たような質問に対して全部同じ答えを書いていたから」と「ネットで相手を悪く言う書き込み（質問が多少あり）感情さすぐ言葉に出す所があって，怖いのです」である．

システム利用後ベストアンサーとして選ばなかった理由

- 【システム利用前と同じ理由】 4件
- 【参考情報が少ない】 3件
- 【一貫性がない】 2件
- 【参考情報を読んだら，回答者は視野が狭いと感じる】 2件
- 【履歴で回答者は自分の体験からの回答が少ない】 2件
- 【参考情報を読んだら，回答者に対する印象が悪い】 2件
- 【求めている解決方法に関する知識が少ない】 2件
- 【履歴を読んだら，意見が合わない】 1件
- 【参考情報には乱暴な言葉を書いた】 1件
- 【真面目で回答しなかった履歴が多い】 1件

システム利用前とシステム利用後，ベストアンサーとして選んだ理由・選ばなかった理由を総合的に分析すると，システム利用前質問者はベストアンサーを選択した時，主に，回答が質問の意図を組んでいるか，丁寧に詳しいか，あるいは根拠・理由を述べているかなどによって信頼性を判断する．システム利用後質問者はベストアンサーを選択した時，システム利用前の理由に踏まえたうえで，さらに回答者がこの分野に関する経験があるか，誰に対しても真面目

に答えるかなどの参考情報によって、回答者の信頼性を判断し、ベストアンサーの選択をより強く確信できた。

また、質問履歴は、被験者がベストアンサーを決める時に参考になったと思う評価の平均値は 2.82 であったが、回答履歴の場合は、被験者が参考になったと思った評価の平均値は 3.98 で、質問履歴の場合より評価が高かった。ただしこの結果は、質問履歴の平均数が回答履歴より少なく、0 の場合もいくつかあるなど、履歴の数が少なかったことも原因の 1 つだと思われる。

6.2 被験者は閲覧者である評価実験

6.2.1 被験者と実験手順

システムの有効性を評価するため、被験者は閲覧者の場合の実験も実施した。今回は被験者に質問してもらい、回答を集めるのではなく、筆者は「Yahoo! 知恵袋」から 3 つの Q&A コンテンツを選んだ。もっとも社会調査型質問に支配されると考えられる「恋愛相談」カテゴリ「投票受付中の質問」から選んだ QA コンテンツである。平均回答数は 10 件であり、回答内容が人それぞれである Q&A コンテンツを用いた。

被験者は、著者が在籍する大学院の学生 15 名（うち男性 9 人、女性 6 人）である。実験の手順は 6.1.2 に述べた手順と同じく、システム利用前とシステム利用後の 2 部分に分けて実施された。

6.2.2 実験結果

15 人の被験者全員に、1 人で QA コンテンツ 3 件を評価してもらい、全部 45 件のデータを得た。

表 6.3 閲覧者はシステム利用後の変化

	変わった	変わらなかった
BA 候補数	19 件 (42%)	26 件 (58%)
BA ユーザ名	7 件 (16%)	38 件 (84%)
BA 候補点数	34 名 (68%)	20 名 (32%)

表 6.4 閲覧者はシステム利用後の平均値

被験者の評価	平均
回答者の考え方に対する理解度	3.93
回答者履歴の一貫性	4.08
BA のユーザ	4.13
BA ではないユーザ	4.06
質問履歴の参考度	2.92
回答履歴の参考度	3.90
BA 回答者の考え方と自分の考え方の類似度	3.80

表 6.3 に示したシステム利用前と利用後の変化から見れば、システム利用後にベストアンサーとして選びたい回答者の候補数がシステム利用前より減ったのは 19 件、変わらなかったのは 26 件であった。このように、ベストアンサー候補数は、システムの利用によって減少する傾向があることがわかった。この結果は、提案システムが提供する参考情報によって、候補選択時の迷いがある程度解消され、結果としてベストアンサー候補数がシステム利用前より減少した可能性を示唆している。

システム利用後にベストアンサーが変わったのは 7 件、変わらなかったのは 38 件であった。変わらなかった 38 件のベストアンサー選び理由の自由記述回答を見ると、システム利用前と同じ理由は 3 件しかない、回答者のことが詳しく分かったため、ベストアンサーとして選ぶことをより強く確信できたという理由が多かった。また、システム利用後に点数が変わったベストアンサー候補ユーザは 34 名で、変わらなかったのは 20 名であった。変わらなかった 20 件のうち、システム利用前に点数が 90~100 の高い点数で、これ以上点数が上がらなかったのは 4 件。履歴が少なく、参考にならなかったのは 1 件。参考情報を読んでも、影響がなかったのは 15 件である。このように、システム利用によってもベストアンサーを変更することはあまり多くないが、点数がほとんど変わったので、システムが提示する情報がベストアンサー選択に役に立ったことが分かった。

表 6.4 に示す通り、参考情報から被験者による回答者の考え方に対する理解度の平均値は 3.93 であった。さらに、被験者が回答者の履歴を読んで、一貫性があると思った評価の平均値は 4.08 であった。その内ベストアンサーとしたユーザの一貫性評価の平均値は 4.13 であり、ベストアンサーとされた回答者の考え方はより一貫性あると感じられた回答者である傾向が見られた。

そして、システム利用前とシステム利用後ベストアンサーの選択理由を分析した。その結果、システム利用前ベストアンサー選ぶ理由は主に以下のようである。

- 【心の中の答えに近い】 15 件
- 【納得できる回答です】 9 件
- 【丁寧・詳しい】 4 件
- 【なんとなく】 4 件
- 【分かりやすい】 3 件
- 【自分の体験も書いて，説得力がある】 3 件
- 【質問者のために考えた】 3 件
- 【理由付き】 3 件
- 【面白い】 1 件

システム利用後ベストアンサーの選択理由は主に以下のものである

- 【参考情報が多い】 9 件
- 【考え方が一緒】 8 件
- 【類似質問の履歴が多くて，経験豊富で信頼できる】 5 件
- 【ほかの質問にも真面目に回答した】 4 件
- 【回答者の性格が分かった】 4 件
- 【回答者の持っている知識が分かった】 3 件
- 【回答者の年齢・学歴が分かった】 3 件
- 【回答者の考え方が分かった】 2 件
- 【システム利用前と同じ理由】 3 件
- 【なんとなく】 2 件
- 【一番気に入った】 2 件

このように，閲覧者はシステム利用前，ベストアンサーを選択したとき，主に回答が自分の心の中の答えに近いか，納得できるかなどによってベストアンサーを判断する．システム利用後，ベストアンサーを選択したとき，主に，システム利用前の理由以外で，参考情報を読んだ際に得られる，回答者がこの分野に対する経験がどれくらいあるか，どんな人なのかなどの回答者に関する情報によって，信頼性を判断し，ベストアンサー選択を確信した．

また，質問履歴の場合は，被験者がベストアンサーを決める時に参考になったと思う評価の平均値は 2.92 であったが，回答履歴の場合は，被験者が参考になったと思った評価の平均値は 3.90 で，質問履歴の場合より評価が高かった．ただしこの結果は，質問履歴の平均数が回答履歴より少なく，0 の場合もいくつかあるなど，履歴の数が少なかったことも原因の 1 つだと思われる．

第 7 章

考 察

今回は、システムの有効性を評価するため、被験者が質問者の立場の実験と閲覧者の立場の実験の 2 種類を実施した。被験者の立場が違ったので、2 種類の実験では、いくつかの共通点と相違点があった。これに基づいて、今後の課題についても述べる。

まず、2 種類の実験とも、システム利用後ベストアンサー候補数が変わったのが少なかったが、点数がほとんど変わっていて、参考情報の提供により、ベストアンサー選択時の迷いがある程度解消され、役に立ったことが分かった。ただし、被験者が閲覧者の実験には、システム利用後ベストアンサー候補数が変わった件数の割合（42%）は、被験者が質問者の実験（11%）より増えた。これは平均回答件数が増え、回答内容も人それぞれで、ベストアンサー候補の選択肢が増えたからだと考えている。被験者が質問者の実験で、システム利用後にベストアンサー候補数が変わったのが少なかったのは、平均回答数は 2.5 件で、1 つしかないのも幾つもあり、ベストアンサー候補の選択範囲が制限されたという原因もあると考える。今後、この原因について詳しく検討したい。

また、2 種類の実験で、システム利用後ベストアンサーの選択理由は主に、質問者は参考情報を通して、回答者がこの分野の経験・知識があるか、一貫性があるか、あるいはどんな考え方を持っているかなどの情報が分かっていたので、信頼性を判断できた。しかし、システム利用前ベストアンサーの選択理由、被験者は質問者の実験では、「質問の意図を組んでいる」という理由が一番多かったが、被験者は閲覧者の実験で、「心の中の答えに近い」という理由が一番多かった。閲覧者はある質問に対して、心の中で答えがある場合がある。この場合、心の中の答えに近い回答をベストアンサーとして選ぶのが普通である。それに、ベストアンサーとして選ばなかった回答の参考情報を読んでも、ベストアンサーに変わる可能性が低いであると考えている。これはシステム利用後ベストアンサーが変わった割合（16%）は被験者が質問者の割合（22%）より低かった原因だと考える。従って、被験者が閲覧者の実験は、システムの有効性を評価できるが、対象は述べた質問に心の中で答えがない閲覧者に限られると考える。今後、閲覧者も支援対象になることを検討したいと考える。

そして、4章で述べた類似度算出方法は、非常に単純であり、人による類似度判定とある程度の相関を得られるものではあったが、まだ十分高い相関を得るには至っていない。それに、実験に対する感想の自由記述を見ると、参考情報が多すぎて、類似質問だけを提供したほうが良いというコメントが幾つあった。類似質問ではない履歴も抽出したことが分かった。今後、より高い相関を得られる類似度計算方法を検討したいと考えている。

また、今回の実験では回答履歴の参考度は質問履歴より高かった。履歴の数が違ったことが、被験者の評価に影響を与えた可能性があると考えられる。そして、質問履歴の場合はただ以前投稿した質問と選んだベストアンサーを合わせて提供しているので、以前の回答が入る回答履歴のほうがユーザに関する情報を多くもらえるのではないかと考える。今後は履歴の数をバランスよく提示することと回答履歴の参考度が高かった原因を検討したい。

第 8 章

まとめ

Q&A サイトにおける社会調査型質問に対しては、回答者それぞれが大きく異なった内容の回答を寄せる。各回答の正誤を判断するための客観的な基準が存在しないため、質問者は、どの回答を良い回答として受け入れるかを自分の主観に基づき判断せざるを得ないので、回答の信頼性を判断しにくいという問題が発生する。本稿では、回答の信頼性判断を支援するために、回答者の質問履歴と回答履歴を用いて、各回答者の特性を判断するための素材情報を質問者に提供するシステムを提案した。質問履歴の場合は、回答者の質問履歴から、今回回答しようとしている質問に類似した質問履歴とベストアンサーとして評価した回答を合わせて抽出する。回答履歴の場合は、回答者の回答履歴から、今回回答しようとしている質問の類似質問とユーザによる回答を合わせて抽出する。これらの履歴情報を参考情報として質問者に提示する。

システムの有効性を評価するため、システム利用前とシステム利用後の比較実験を行った。また、被験者を質問者の立場から評価する実験と閲覧者の立場から評価する実験の 2 種類に分けた。その結果、どちらの実験でもシステムを用いることにより、システムを用いない場合に選択したベストアンサーが覆されることはあまり多く生じなかったが、選択したベストアンサーの確信度が向上した。また、システム利用後アンケートに記述したベストアンサーの選択理由を見ると、ベストアンサーのユーザはこの分野の経験が豊富であったり、ほかの質問にも真面目に回答したりしたなど、ユーザ特性に関する情報を確認でき、それが信頼を高めるという理由が多かった。

これらの結果から、提案手法には一定の有効性があることが明らかとなった。今後、支援対象は質問者だけではなく、閲覧者も対象になるように検討したいと考えている。また、今回の質問の類似度算出方法は非常に単純であり、まだ十分高い相関を得るには至っていないので、今後、より高い相関を得られる類似度計算方法を検討したい。

第 9 章

謝 辞

本研究を進めるにあたって、多くの方々に支援をいただきました。この場を借りて、感謝の意を表したいと思います。

指導教官の西本一志教授には、研究について、多くのご指導をいただきました。私は文系から理系へ転向で、この分野に詳しくありません、研究に迷った時、西本先生がいつも丁寧に指導してくださり、テーマ決定から、提案手法、実験・データ分析まで貴重なアドバイスをいただきました。研究を順調に進めるのは西本先生のご指導・助言のおかげです。心より感謝いたします。そして、助教の小倉加奈代先生は私達の研究を計画的に進めるため、定期的に宿題を設定してくださいました。親切に問題点を指摘し、励ましてくださいました。小倉先生の支えを心より感謝いたします。副テーマの堀井洋先生は主テーマに合わせて、副テーマのスケジュールを調整し、研究に励ましてくださいまして、本当にありがとうございました。そして、本論文が研究の形に成り得たのは、審査委員の国藤進教授、宮田一乗教授、神田陽治教授のご助力のお陰でもあります。

留学生の私は、研究室の方々にとってもお世話になりました。日本語が下手で、うまくコミュニケーションを取れない時よくありますが、西本研の方々は熱心に私に声を掛けてくださり、分からない日本語も丁寧に説明してくださいました。家族みたいな暖かい雰囲気、遠くの中国から来た私は一度もホームシックにかかりませんでした。本当にありがとうございました。

特に本研究室博士後期課程の小林智也先輩は文系出身の私に研究の技術面について強く支えてくださいました。ほとんどゼロから少しずつ私にプログラミングを教えてください、システム完成まで親切に指導してくださいました。深く感謝申し上げます。研究をうまく進めることができたのは小林先輩の貢献によるところが多くあります。同じく博士後期課程の千葉慶人先輩、横山裕基先輩がゼミの時には積極的に質問してくださり、私が研究に困った時も、熱心に相談に乗ってくださいました。

また、同期の清水浩二さん、田島智宣さん、田中唯太さん、馬場裕さんには予備実験で協力していただきました。何百個の資料を見て、長いアンケートを回答していただきまして、ありがとうございました。同期で同じく女性の池ノ上あかりさんは明るくて、暇な時よく芸能人とか、ファッションとか女性の話

題をいろいろ喋りました。男性が多い研究室ですが、全然寂しくありませんでした。論文執筆作業などで共に苦しみ励まし合った森さん、楊旭さん、本実験に協力してもらった後輩の方々にも、心より感謝します。

また、就職活動で多くのご指導をいただいた林研究室の小野泰正さん、悩んだ時にいろいろと慰めてくださった吉田研究室の肖宵さんにも感謝いたします。

日本での二年半の留学生活で、楽しい思い出を沢山作ってくださった方々にもう一度深く感謝いたします。

最後に、日本へ留学することを許してくれ、いつも応援してくれた家族に心から感謝いたします。ありがとうございました。

第 10 章

参考文献

- [1] <http://ja.wikipedia.org/wiki/ナレッジコミュニティ>
- [2] 栗山和子, 神門典子: Q&A サイトにおける質問と回答の分析, 情報処理学会研究報告, 2009.
- [3] <http://ja.wikipedia.org/wiki/Yahoo!%E7%9F%A5%E6%81%B5%E8%A2%8B>
- [4] 栗山和子, 神門典子: Q&A サイトにおける質問と回答の分析 (4) - 質問タイプ分類の一致度について -, 情報処理学会 第 100 回情報基礎とアクセス技術研究会 (IFAT) 発表論文, 2010.
- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] 佐々木智, 藤井敦: 取るべき行動と理由を提示するヘルプデスク指向の質問応答システム, 2010.
- [8] 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.
- [9] 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.
- [10] 栗山和子, 神門典子: Q&A サイトにおける質問と回答の分析 (3) - 質問・回答履歴を用いたベストアンサー推定 -, 情報処理学会研究報告, 2009.
- [11] <http://www.gifu-nct.ac.jp/elec/deguchi/sotsuron/hayashi/node20.html>

第 11 章

発表論文

- [1] 王 曦虹, 小林智也, 西本一志, 小倉加奈代: Q&A サイトにおける社会調査型質問への回答に対する良否判断支援システム, インタラクション 2012, 日本科学未来館, 2012 (採録決定)

- [2] 王 曦虹, 小林智也, 西本一志, 小倉加奈代: Q&A サイトにおける社会調査型質問への回答に対する信頼性判断支援システム, HCI 研究会 N0147, 北陸先端科学技術大学院大学 東京サテライト, 2012(予定)

付 録

付録

付録1 システムコード

- 付録 1.1 質問文ダウンロード
- 付録 1.2 質問文キーワード抽出
- 付録 1.3 質問履歴ダウンロード
- 付録 1.4 回答履歴ダウンロード
- 付録 1.5 類似度計算

付録2 本実験アンケート

- 付録 2.1 システム利用前アンケート
- 付録 2.2 システム利用後アンケート

付録 1 システムコード

付録 1.1 回答者リスト取得

```
var qid = "";
if(location.href.indexOf("http://detail.chiebukuro.yahoo.co.jp/qa/question_detail.php") == 0) {
    qid = /qid=([0-9]+)/.exec(location.href)[1];
}
else{
    qid = /¥q([0-9]+)/.exec(location.href)[1]; //取得質問 id, 特征是 q 后面 0 到 9 之间的数字, 取得括号里的第一位, 也就是 id
}
if(qid == "") {
    alert("ERROR!");
}

var divs = document.getElementsByTagName("div");
var firstUser = true;
for(var i = 0; i < divs.length; i++) {
    var c = divs[i].getAttribute("class");
    if(c == null) continue;
    if(c.indexOf("Extends-details") == -1) continue;
    if(firstUser) {
        firstUser = false;
        continue;
    }

    var uname = "";
    var ps = divs[i].getElementsByTagName("p");
    for(var j = 0; j < ps.length; j++) {
        var c = ps[j].getAttribute("class");
        if(c == null) continue;
        if(c != "user-name") continue;

        uname = ps[j].getElementsByTagName("a")[0].textContent;
        break;
    }
}
```

```
}

var b = document.createElement("input");
b.type = "button";
b.value = "参考情報";
b.style.position = "absolute";
b.style.top = "100px";
b.style.left = "4px";
b.style.zIndex = 99;
b.qid = qid;
b.uname = uname;
b.onclick = function() {
    window.open("http://localhost/kou/eureka.php?qid=" +
this.qid + "&uname=" + this.uname);
}
divs[i].insertBefore(b, divs[i].firstChild);
}
```

付録 1.2 質問文ダウンロード

```
<?php
require_once("getkw.php");
```

```
function innerXML($node)
{
    $doc = $node->ownerDocument;
    $frag = $doc->createDocumentFragment();
    foreach ($node->childNodes as $child)
    {
        $frag->appendChild($child->cloneNode(TRUE));
    }
    return $doc->saveXML($frag);
}
```

```
function getQDocument($qid, $page){
    $url =
    "http://detail.chiebukuro.yahoo.co.jp/qa/question_detail.php?q
    id=" . $qid . "&page=" . $page;
    $res = file_get_contents($url);
    $doc = new DOMDocument();
    $doc->loadHTML($res);
    //
    return $doc;
}
```

```

function downloadQ($qid){
    if(file_exists("./data/q" . $qid . "-ba.txt")){
        return;
    }

    $page = 1;
    $doc = getQDocument($qid, $page);

    $q = $doc->getElementById("ques")->nextSibling->nextSibling;
//
    if($q == null) return;
    $ps = $q->getElementsByTagName("p");
    $qhsk = $doc->getElementById("dd");
    $qtext = "";
    for($i = 1; $i < $ps->length; $i++){
        $qtext = $qtext . $ps->item($i)->textContent;
    }
    $dls
    $doc->getElementById("ques")->parentNode->getElementsByTagName
("dl");
    if($dls->item(0)->getAttribute("class") ==
"supplement"){
        $dds = $dls->item(0)->getElementsByTagName("dd");
        for($i = 0; $i < $dds->length; $i++){
            $qtext .= "¥n" . $dds->item($i)->textContent;
        }
    }
    file_put_contents("./data/q" . $qid . "-q.txt", $qtext);
    $kw = "";
    $catb = $doc->getElementById("catepass-b");//取得 category
    if($catb != null){
        $kw
        $catb->getElementsByTagName("strong")->item(0)->textContent
        "¥t1¥n";//总 category
    }
    $catm = $doc->getElementById("catepass-m");
    if($catm != null){
        $kw

```

```

$catm->getElementsByTagName("strong")->item(0)->textContent
"¥t1¥n";//中 category
}
$cats = $doc->getElementById("catepass-s");
if($cats != null){
    $kw
$cats->getElementsByTagName("strong")->item(0)->textContent
"¥t1¥n";//小 category
}
$kw .= getkw($qtext);
file_put_contents("./data/q".$qid."-kw.txt",$kw);

while(true){
    $divs = $doc->getElementsByTagName("div");
    $firstUser = true;
    $baSaved = false;
    for($i = 0; $i < $divs->length; $i++){
        $c = $divs->item($i)->getAttribute("class");
        if($c == null) continue;
        if(strpos($c, "Extends-details") === false) continue;
        if($firstUser){
            $firstUser = false;
            continue;
        }

        $uname = "";
        $atext = "";
        $ps = $divs->item($i)->getElementsByTagName("p");
        for($j = 0; $j < $ps->length; $j++){
            $c = $ps->item($j)->getAttribute("class");
            if($c == null) continue;
            if($c != "user-name") continue;

            $uname
$ps->item($j)->getElementsByTagName("a")->item(0)->textContent
;

            $p = null;
            $parent = $ps->item($j)->parentNode;

```

```

        $c = $parent->getAttribute("class");
        if($c == "recMatch"){
            $p = $parent->nextSibling->nextSibling;
        }
        else if($c == "qa"){
            $p = $ps->item($j)->nextSibling->nextSibling;
        }
        $atext = $p->textContent;
        break;
    }

    $c =
$doc->getElementById("ques")->parentNode->parentNode->getAttri
bute("class");
    if(strpos($c, "resolved-status") !== false){
        if(!$baSaved){
            if(!file_exists("./data/q".$qid."-ba.txt")){

file_put_contents("./data/q".$qid."-ba.txt", $uname);
            }
            $baSaved = true;
        }
    }

if(!file_exists("./data/q".$qid."-a#".$uname.".txt")){

file_put_contents("./data/q".$qid."-a#".$uname.".txt", $atext);
    }
}

$links = $doc-> getElementsByTagName("a");
$hasNext = false;
for($k = 0; $k<$links->length; $k++){
    if($links->item($k)->textContent == "次へ"){
        $hasNext = true;
        break;
    }
}

```

```
    }  
  
    if($hasNext){  
        $page++;  
        $doc = getQDocument($qid, $page);  
    }  
    else{  
        break;  
    }  
}  
}  
?>
```

付録 1.3 質問文キーワード抽出

```
<?php
function getkw($str){

    $api="http://jlp.yahooapis.jp/MAService/V1/parse?appid=qx1Vx52
    xg66ih0RsZJaYkW4sxQNd1SxDiCNwQF_W2p1eHg9xne9rLFEdCEcOoRB3YgWbS
    Yuf&results=uniq&sentence=";

    $uri = $api . urlencode($str);
    $res = file_get_contents($uri);
    $doc = new DOMDocument();
    $doc->loadXML($res);
    $results = $doc->getElementsByTagName("word");

    $data = "";
    for($i = 0; $i < $results->length; $i++){
        $result = $results->item($i);
        //
        $key = "";
        $score = -1;
        $cname = "";
        //
        foreach($result->childNodes as $child){
            if($child->nodeType != XML_ELEMENT_NODE) continue;
            //
            if($child->nodeName == "count"){
                $score = $child->textContent;
            }
            else if($child->nodeName == "surface"){
                $key = $child->textContent;
            }
            else if($child->nodeName == "pos"){
                $cname = $child->textContent;
            }
            if($key != "" && $score != -1){
```

```
        if($cname == "名詞" || $cname == "動詞"){
            $data .= $key . "¥t" . $score . "¥n";
        }
    }
}
return $data;
}
?>
```

付録 1.4 質問履歴ダウンロード

```
<?php
require_once("downloadQ.php");

function downloadUserQ($uname){
    $maxpage = 1;
    $qhistory = array();
    //質問履歴のすべてのページについて：
    for($page = 1;$page <= $maxpage; $page++){
        $url =
"http://my.chiebukuro.yahoo.co.jp/my/myspace_quedetail.php?writer=" . $uname . "&page=" . $page . "&flg=1";
        $data = file_get_contents($url);
        $doc = new DOMDocument();
        $doc->loadHTML($data);

        if($maxpage == 1){
            $t = $doc->getElementById("qDataTable");
            if($t == null){
                header("Content-Type: text/plain; charset=utf-8");
                die($data);
            }
            $td = $t->getElementsByTagName("td");
            $text = $td->item(3)->textContent;
            //$text=232 件

            $text = substr($text, 0, strlen($text)-1);
            //$text = 232

            $maxpage = ceil(intval($text) / 20);//12page
        }

        $mylist = $doc->getElementById("myList");
        if($mylist == null) return array();
        $dts = $mylist->getElementsByTagName("dt");
```

```
for($i = 0;$i<$dts->length;$i++){
    $links = $dts->item($i)->getElementsByTagName("a");

    $u = $links->item(0)->getAttribute("href");
    $last_q_pos = strrpos($u, "/q");
    $qhistory[] = substr($u, $last_q_pos + 2);
}
}

set_time_limit(0);
for($i =0; $i<count($qhistory);$i++){
    downloadQ($qhistory[$i]);
}
return $qhistory;
}

?>
```

付録 1.5 回答履歴ダウンロード

```
<?php
require_once("downloadQ.php");

function downloadUserA($uname){
    $maxpage = 1;
    $ahistory = array();
    for($page = 1;$page <= $maxpage; $page++){
        $url =
"http://my.chiebukuro.yahoo.co.jp/my/myspace_ansdetail.php?writer=" . $uname . "&page=" . $page;
        $data = file_get_contents($url);
        $doc = new DOMDocument();
        $doc->loadHTML($data);

        if($maxpage == 1){
            $t = $doc->getElementById("aDataTable");
            if($t == null){
                header("Content-Type: text/plain;
charset=utf-8");
                die($data);
            }
            $td = $t->getElementsByTagName("td");
            $alltext = $td->item(0)->textContent;
            $deltext = $td->item(4)->textContent;
            //$alltext=232 件

            $all = intval(substr($alltext, 0,
strlen($alltext)-1));
            $del = intval(substr($deltext, 0,
strlen($deltext)-1));
            //$all = 232

            $maxpage = ceil(($all - $del) / 20);//12page
        }
    }
}
```

```

$mylist = $doc->getElementById("myList");
if($mylist == null) return array();
$dts = $mylist->getElementsByTagName("dt");
for($i = 0;$i<$dts->length;$i++){
    $links = $dts->item($i)->getElementsByTagName("a");

    $u = $links->item(0)->getAttribute("href");
    $last_q_pos = strrpos($u, "/q");
    $ahistory[] = substr($u, $last_q_pos + 2);
}
}

set_time_limit(0);

for($i =0; $i<count($ahistory);$i++){
    downloadQ($ahistory[$i]);
}
return $ahistory;
}

?>

```

付録 1.6 類似度計算

```
<?php
function cossim($q1, $q2){
    print("<!--¥r¥n");
    $f = file("./data/q" . $q1 . "-kw.txt");
    $vec1 = array();
    for($i = 0; $i < count($f); $i++){
        list($k, $v) = explode("¥t", trim($f[$i]));
        $vec1[$k] = $v;
    }

    $f = file("./data/q" . $q2 . "-kw.txt");
    $vec2 = array();
    for($i = 0; $i < count($f); $i++){
        list($k, $v) = explode("¥t", trim($f[$i]));
        $vec2[$k] = $v;
    }

    $sim = -1;

    $vec1_keys = array_keys($vec1);
    $vec1_length = 0;
    for($i = 0; $i < count($vec1_keys); $i++){
        $vec1_length += pow($vec1[$vec1_keys[$i]], 2);
    }
    $vec1_length = pow($vec1_length, 0.5);

    $vec2_keys = array_keys($vec2);
    $vec2_length = 0;
    for($i = 0; $i < count($vec2_keys); $i++){
        $vec2_length += pow($vec2[$vec2_keys[$i]], 2);
    }
    $vec2_length = pow($vec2_length, 0.5);

    $bunnsi = 0;
    for($i = 0; $i < count($vec1_keys); $i++){
```

```

    $k = $vec1_keys[$i];
    if(in_array($k, $vec2_keys)){
        $bunnsi += $vec1[$k] * $vec2[$k];
        print("$k => " . $vec1[$k] . " x " . $vec2[$k] . "¥r¥n");
    }
}

print("|q1| = " . $vec1_length . "¥r¥n");
print("|q2| = " . $vec2_length . "¥r¥n");

$sim = $bunnsi / ($vec1_length * $vec2_length);

print("-->¥r¥n");
return $sim;
}
?>

```

付録 2 本実験アンケート

付録 2.1 システム利用前アンケート

システム利用前アンケート

Q1. ベストアンサーとして選びたい回答のユーザ名（多くても 5 人）と点数

1 ユーザ名	点数
2 ユーザ名	点数
3 ユーザ名	点数
4 ユーザ名	点数
5 ユーザ名	点数

Q2. 選んだベストアンサーのユーザ名（1 人）

Q3, Q2 で、なぜそのユーザの回答をベストアンサーとして選びましたか

Q4. Q1 に挙げた回答のうち、Q2 でベストアンサーとした回答以外の回答をベストアンサーとしなかったそれぞれの理由を聞かせてください

1
2
3
4

付録 2.2 システム利用後アンケート

システム利用後

Q1. ベストアンサーとして選びたい回答のユーザ名（多くても5人）と点数

1 ユーザ名	点数
2 ユーザ名	点数
3 ユーザ名	点数
4 ユーザ名	点数
5 ユーザ名	点数

Q2. 選んだベストアンサーのユーザ名（1人）

Q3, Q2 で、なぜそのユーザの回答をベストアンサーとして選びましたか

Q4. Q1 に挙げた回答のうち、Q2 でベストアンサーとした回答以外の回答をベストアンサーとしなかった理由・点数が変わったそれぞれの理由を聞かせてください

1
2
3
4

このページ (Q5—Q8) はシステム利用後ベストアンサーとして選びたい回答者の人数分記入してください。

候補ユーザ名_____

Q5. 参考情報を読んで、あなたは回答者の考え方をどれぐらい理解できましたか

1. まったく理解できなかった
2. あまり理解できなかった
3. どちらとも言えない
4. まあまあ理解できた
5. 非常に理解できた

Q6. 参考情報を読んで、あなたは回答者の履歴に対して、どれぐらい一貫性があると思いますか

1. まったく一貫性がない
2. あまり一貫性がない
3. どちらとも言えない
4. まあまあ一貫性がある
5. 非常に一貫性がある

Q7. 質問履歴はベストアンサーを決める時にどれぐらい参考になりましたか

1. まったく参考にならなかった
2. あまり参考にならなかった
3. どちらとも言えない
4. まあまあ参考になった
5. 非常に参考になった

Q8. 回答履歴はベストアンサーを決める時にどれぐらい参考になりましたか

1. まったく参考にならなかった
2. あまり参考にならなかった
3. どちらとも言えない
4. まあまあ参考になった
5. 非常に参考になった

Q9. ベストアンサーの回答者の考え方と、あなたの考え方はどれくらい似ていると思いますか

1 ————— 2 ————— 3 ————— 4 —————
— 5
全く違う 少し違う どちらとも言えない 少し似ている 非常に似ている

Q10. どの履歴を見てから、Q9 の判断をしましたか？

- 質問履歴の番号を当てはまるだけ挙げてください（複数可）

- 回答履歴の番号を当てはまるだけ挙げてください（複数可）

Q&A サイトをどれだけ利用したことがありますか

1 ————— 2 ————— 3
全くない 時々利用する よく利用する
今までに Q&A サイトで質問したことがありますか
1 ————— 2 ————— 3
全くない 時々質問する よく質問する

今回の実験について、気付いた点がありましたらお書きください。

お疲れ様です。実験にご協力いただきありがとうございました。