

QA サイトにおける S 項目による回答検索システム

見市高一^{†1} 川越恭二^{†2}

Yahoo!知恵袋や教えて!goo などの QA サイトで質問回答の検索を行う利用者(以下、検索利用者と呼ぶ)が多数存在し、日常の疑問の解決や情報交換が行われている。QA サイト内において過去に質問を行った質問者の質問意図と、検索利用者の検索意図との間に差が生じるため、求める回答にも差が生じ、結果的に検索利用者の意図した回答が取得できないという問題が存在する。そこで、検索利用者の検索意図が複数存在することに着目し、これらを入力することでシステムがその意図を反映し、検索利用者の意図した回答の検索が行うことが可能であると考えた。本研究では、この複数存在する検索意図のことを S 項目と定義する。評価実験の結果、Yahoo!知恵袋の検索結果と比較して、S 項目を用いた回答検索手法の検索精度が向上した。

The Answer Retrieval System Depending on S Items in QA Sites

KOICHI MIICHI^{†1} and KYOJI KAWAGOE^{†2}

Many users research Questions and Answers in QA sites such as Yahoo! Chiebukuro to resolve daily questions and to exchange information with others. Then, it is hard for users to search an appropriate set of a question and its answers from a large amount of QA databases. It is mainly because there are some differences between intention of a user and intention of a questioner asking a question stored in QA databases. In order to reduce such a difference, we propose a new retrieval method in which a user input his query intentions first, then the system reflects them and recommends an appropriate past answers to the user. In the paper, we define this intentions as S items. As a result of the experiment, it is shown that this proposal method increase the precision value compared with the retrieval result of Yahoo! Chiebukuro.

^{†1} 立命館大学大学院

Graduate School of Science and Engineering, Ritsumeikan University

^{†2} 立命館大学情報理工学部

College of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University

1. はじめに

近年、Web はただ情報発信を行うだけでなく、コミュニティの場としての利用も行われるようになってきている。利用者同士で情報交換を行う Web サイトも多く存在する。日常の疑問を解決するためや知識交流の場として Yahoo!知恵袋^{*1}や教えて!goo^{*2}などの QA サイトが多く利用されている。QA サイトには主に二つの利用方法がある。一つ目は、利用者は QA サイト内で質問回答の投稿を行うことである。利用者は、QA サイト内で日常の疑問を投稿すると、他の利用者がその質問に対して回答を行う。そしてその中で最も納得、満足のいく回答をベストアンサーとして選択する。二つ目は、利用者は QA サイト内で過去に投稿された質問回答の検索を行うことである。これら二つの利用方法を用いることで、利用者は日常の疑問を解決することが可能である。本研究では、後者の質問回答を検索する利用者(以下、検索利用者と呼ぶ)を対象としている。検索利用者にとって、過去に QA サイト内で質問を行った質問者の質問意図と検索利用者が検索する際の意図との間に差が生じるため、結果的に求める回答にも差が生じ、検索利用者の意図した回答を取得できないという問題が存在する。このため、検索利用者の意図が複数存在することに着目し、それらをシステムに反映することを考えた。

本研究では、QA サイト内において質問の検索を行う検索利用者の意図を考慮した回答検索システムを提案する。検索利用者が有する意図を S 項目と定義し、この S 項目を検索利用者がシステムに入力することによって、システムは検索利用者の意図を反映した回答を推薦することが可能となる。

以下、2章で本研究の関連研究を述べ、3章で S 項目の決定方法について述べる。また4章で提案手法である S 項目を用いた回答検索システムについて述べる。そして、5章では本手法の有効性を示すために行った評価実験について述べ、6章において本研究のまとめと今後の課題について述べる。

2. 関連研究

QA サイトを対象とした研究について説明する。Adamic ら¹⁾は、Yahoo! Answers^{*3}の質問回答を対象に、質問回答を「議論型」、「相談型」、「知識交換型」の三つに分類した。また

^{*1} <http://chiebukuro.yahoo.co.jp/>

^{*2} <http://oshiete.goo.ne.jp/>

^{*3} <http://answers.yahoo.com/>

Kim ら²⁾ は、質問回答をさらに細かく 7 項目に分類し、その中でも特に QA サイトの特徴を反映している 'Socio-emotional' 型が注目すべき特徴であることを示した。甲谷ら³⁾ は、QA サイト内で回答者に適切な質問者の質問を推薦するため、QA ネットワークに基づいた分析を行い、適切な質問を推薦する方法を提案した。具体的には、ユーザをノード、回答をエッジとして QA サイト上のコミュニケーションをグラフにモデル化したものである QA ネットワークに着目する。その局所構造における新たなエッジの設定しやすさに基づき、コミュニケーションを行う可能性のあるペアを発見し、発見した質問者の質問を推薦する。Surdeanu ら⁴⁾ は、QA サイト内でベストアンサーに選ばれた回答を対象に、機械学習を用いた回答ランキング手法を提案した。

3. S 項目とその決定

3.1 S 項目

本研究における S 項目とは、検索利用者の検索意図を複数の要素によって表現したものである。検索利用者はこの複数の S 項目の値をシステムに入力することによってシステムは検索利用者の意図を反映する。そしてそれらを考慮した回答の検索が可能となる。以下にどのような候補を S 項目にすべきかについて説明する。

3.2 S 項目の決定

中瀬ら⁵⁾ は、質問に適した回答抽出のために、様々な特徴量を相関ルールを用いて分析を行い、三つの特徴が回答に大きく影響することを発見している。本研究では、中瀬らの研究を基にアンケート調査を行った。調査対象として、被験者 10 名に対し、QA サイト内で検索を行う場合に重視する項目の調査を行った。被験者にはあらかじめ中瀬らの研究で挙げられた三つの特徴である「情報量」、「単語種類数」、「回答を遅さ」を明示した。そしてこれらの項目に加え、さらに必要であると考える項目の調査を行った。アンケート調査の結果、以下の五つの項目を S 項目の候補として選択した。

- 情報量
- 参考サイトの有無
- 質問と回答との同語の数
- お役立ち度
- グレード

ここで「お役立ち度」とは、Yahoo!知恵袋において、利用者が役に立つと評価した質問の割合のことを示す。ベストアンサーの下に「この質問・回答は役に立ちましたか?」と表示さ

れ、その下の [役に立った!] ボタンを押して、質問・回答を評価を行う*1。また「グレード」とは、利用者の知恵袋での活動を示す目安となるものであり、各グレードはさらに 3 段階の「ランク」に分かれている。グレードは 1-1 から 7-3 までの 21 段階存在しており、回答数とベストアンサー率、ベストアンサー数を基に判断される*2。

3.2.1 予備実験

3.2 節で挙げた S 項目の有効性を確認するため、予備実験を行った。

実験方法を説明する。実験では、「京都 観光 名所」と「DS おすすめ」という二つの検索クエリを用いて Yahoo!知恵袋内で検索を行い、その上位 20 件の回答を抽出し、システムがそれぞれの回答に対して五つの S 項目候補に対して以下に示すように 0 または 1 の値付けを行った。

「情報量」は抽出した回答の単語数の平均と比較し、平均以上であれば 1、それ未満であれば 0 と値付けを行った。また、「参考サイトの有無」は回答中に参考サイトが記載している場合は 1、記載していない場合は 0 と値付けを行った。「質問と回答との同語の数」に関しては、回答中に質問と回答との間に同語が存在する場合は 1、存在していない場合は 0 と値付けを行った。「お役立ち度」は、抽出した回答のお役立ち度の平均と比較し、平均以上が役に立ったと判断している場合は 1、平均未満の場合は 0 と値付けを行った。「グレード」は Yahoo!知恵袋内において上位 10 段階のグレードの回答者を 1、それ以外の回答者を 0 と値付けを行った。

上記に示した各 S 項目候補の値付けとは別に検索利用者は検索を行う際に S 項目の値の入力を行う。以下、検索利用者の入力する値を入力値と呼ぶことにする。そして、検索利用者の入力値とシステムが値付けを行った S 項目候補の値が一致する回答のみを抽出し、検索利用者 4 名があらかじめ用意した正解集合から再現率および適合率を算出した。実験結果を表 1 に示す。表 1 より、再現率および適合率が低い値を示した。この原因として、被験者 4 名全員が「お役立ち度」および「グレード」の二つの項目の値を 0 と入力したためであると考えられる。そこで、この二つの項目を省き、再実験を行った。実験結果を表 2 に示す。表 2 より、再現率および適合率に上昇が見られた。表 2 に示す結果より、先程挙げた「お役立ち度」および「グレード」の二つを除き、「情報量」、「参考サイトの有無」、「質問と回答との同語の数」の三つを S 項目として決定した。

*1 <http://help.yahoo.co.jp/help/jp/chiebukuro/qa/qa-17.html>

*2 <http://help.yahoo.co.jp/help/jp/chiebukuro/my/my-17.html>

検索利用者は、例えば情報量の多い回答が欲しい場合、「情報量」の項目の入力値を高く設定することで情報量の多い回答が得られる。また、他の例として参考サイトを記載していない回答を求めている場合、「参考サイトの有無」の入力値を低く設定することで参考サイトを記載していない回答が得られる。

3.3 S 項目の追加

著者は、3.2.1 節で決定した S 項目を用いて評価実験を行い、その報告を行った⁶⁾。評価の結果、Yahoo!知恵袋の検索結果と比較すると 11 点平均精度が向上した。本研究では、さらに精度を向上させるため、S 項目の追加を行う。3.2.1 節で決定した S 項目は、検索利用者の検索意図を考慮するための項目である。そこで、検索利用者の検索意図を考慮する項目とは別に、検索利用者の検索意図とは異なる回答を除くための項目を決定するために予備調査を行った。Yahoo!知恵袋内において「京都 観光 名所」というクエリに対して検索結果の回答上位 100 件を収集し、16 名の被験者に正解集合とそれ以外の判断を依頼し、その根拠を調査した。調査の結果、以下の三つの項目を正解集合とは判断していない場合の根拠として挙げている被験者が多く見られた。

- 抽象的な回答
- 丁寧語を用いていない回答
- 句読点の存在しない回答

そこで本研究では、これら三つの項目を S 項目に追加する。

検索利用者は、例えば「抽象的な回答」を求めている場合、「抽象的な回答」の値を高

表 1 実験結果 1-五つの S 項目全てを用いた実験結果

利用者 検索クエリ	A		B		C		D	
	再現率	適合率	再現率	適合率	再現率	適合率	再現率	適合率
京都 観光 名所	0	-	0	-	0	-	0	-
DS おすすめ	0	0	0.143	1	0	0	0	0

表 2 実験結果 2-「お役立ち度」、「グレード」の項目を省いた実験結果

利用者 検索クエリ	A		B		C		D	
	再現率	適合率	再現率	適合率	再現率	適合率	再現率	適合率
京都 観光 名所	0	-	0.8	0.5	0.25	0.25	0.25	0.25
DS おすすめ	0	0	0.143	0.5	0.143	0.5	0	0

く入力することで抽象的な回答が検索結果から除かれる。「丁寧語を用いていない回答」や、「句読点を用いていない回答」も同様である。

3.2.1 節で決定した S 項目と区別するため、3.2.1 節で決定した S 項目における検索利用者の検索意図を考慮する項目を S+項目、新たに追加する三つの項目を S-項目と定義する。

4. S 項目を用いた回答検索システム

4.1 S 値

3.2 節において挙げた S+項目および 3.3 節で挙げた S-項目に対して全ての回答に値付けを行う。本研究では、回答に値付けを行う値を S 値と定義する。また、S 項目のうち、S+項目に値付けされる値を S+値、S-項目に値付けされる値を S-値と定義する。S+値、S-値は 0 から $k-1$ までの整数値をとるものとする。 $k=2$ を 2 値、 $k=3$ を 3 値と呼ぶことにする。ここで、S 値が整数値である根拠として、利用者の入力手間を省くために、最も単純な 2 値化、そして少し複雑化を行う 3 値化の 2 種類で値付けを行うことを考えた。S+項目および S-項目は各々複数個存在するため、検索利用者は、S+項目の個数である三つを要素に持つベクトルおよび S-項目の個数である三つを要素に持つベクトルを指定する。以下、検索利用者が指定する S 値を要素に持つベクトルを S 入力値ベクトルと呼ぶ。また、検索利用者が指定する S+値を要素に持つベクトルを S+入力値ベクトル、S-値を要素に持つベクトルを S-入力値ベクトルと呼ぶ。

4.1.1 S+値

回答内に存在する名詞の個数を n_n 、動詞の個数を n_v 、形容詞の個数を n_a 、形容動詞の個数を n_{an} 、疑問詞の個数を n_i とすると、「情報量」の値 E は、以下の (1) 式によって求まる。

$$E = f_E(n_n, n_v, n_a, n_{an}, n_i) \quad (1)$$

また、回答内に存在する参考サイトの個数を n_r とすると、「参考サイトの有無」の値 R は以下の (2) 式によって求まる。

$$R = f_R(n_r) \quad (2)$$

同様に、回答内に存在する質問と回答との同語の個数を n_s とすると、「質問と回答との同語の数」の値 S は以下の (3) 式によって求まる。

$$S = f_S(n_s) \quad (3)$$

f_E , f_R , f_S の詳細は 4.2 節で述べる。これらより、回答 a における S+値ベクトル $X(a)^+$ は、以下の (4) 式で表される。

$$X(a)^+ = (E^a, R^a, S^a) \quad (4)$$

ここで、 E^a , R^a , S^a はそれぞれ回答 a における「情報量」, 「参考サイトの有無」, 「質問と回答との同語の数」の S+値を表す。

4.1.2 S-値

回答内に存在する異なる名詞の個数を n_{dm} とすると、「抽象的な回答」の値 A は以下の (5) 式によって求まる。

$$A = f_A(E, n_{dm}) \quad (5)$$

また、回答内に「です」または「ます」という単語の個数を n_{dm} とすると、「丁寧語を用いていない回答」の値 P は以下の (6) 式によって求まる。

$$P = f_P(n_{dm}) \quad (6)$$

さらに、回答内に存在する句読点の個数を n_m とすると、「句読点を用いていない回答」の値 M は以下の (7) 式によって求まる。

$$M = f_M(n_m) \quad (7)$$

f_A , f_P , f_M の詳細は 4.2 節で述べる。これらより、回答 a における S-値ベクトル $X(a)^-$ は、以下の (8) 式で表される。

$$X(a)^- = (A^a, P^a, M^a) \quad (8)$$

ここで、 A^a , P^a , M^a はそれぞれ回答 a における「抽象的な回答」, 「丁寧語を用いていない回答」, 「句読点の存在しない回答」の S-値を表す。

4.2 S 値への値付け方法

本研究では、4.1.1 節で述べた S+値を 2 値化および 3 値化し、また、4.1.2 節で述べた S-値を 2 値化する。S+値の 2 値化における「情報量」の算出方法を表 3 に示す。また、S+値

表 3 S+値の「情報量」の計算式 (2 値化)

S+値 \ S+項目	f_E
0	$E^j < \frac{\sum_{j=1}^n (n_n^j + n_v^j + n_a^j + n_{an}^j + n_l^j)}{2}$
1	$E^j \geq \frac{\sum_{j=1}^n (n_n^j + n_v^j + n_a^j + n_{an}^j + n_l^j)}{2}$

表 4 S+値の「参考サイトの有無」, 「質問と回答との同語の数」の計算式 (2 値化)

S+値	S+項目	
	f_R	f_S
0	$n_r = 0$	$n_s = 0$
1	$1 \leq n_r$	$1 \leq n_s$

の 2 値化における「参考サイトの有無」, 「質問と回答との同語の数」の算出方法を表 4 に示す。続いて、S+値の 3 値化における「情報量」の算出方法を表 5 に示す。また、S+値の 3 値化における「参考サイトの有無」, 「質問と回答との同語の数」の算出方法を表 6 に示す。そして、S-値の 2 値化の算出方法を表 7 に示す。

4.3 回答の検索

本研究では、S 項目を用いた回答検索手法について、ベクトル間類似度を用いた回答検索手法 (提案 1) と回答抽出による回答検索手法 (提案 2) の二つを提案する。

4.3.1 ベクトル間類似度を用いた回答検索 (提案 1)

検索利用者が入力する S+入力値ベクトルの「情報量」の入力値を α_e^u , 「参考サイトの有無」の入力値を α_r^u , 「質問と回答との同語の数」の入力値を α_s^u とすると、検索利用者の S+入力値ベクトル U^+ は以下の (9) 式で表される。

$$U^+ = (\alpha_e^u, \alpha_r^u, \alpha_s^u) \quad (9)$$

S+値ベクトル $X(a)^+$ と検索利用者の S+入力値ベクトル U^+ の類似度 $\text{sim}(X(a)^+, U^+)$ を以下

表 5 S+値の「情報量」の計算式 (3 値化)

S+値 \ S+項目	f_E
0	$E^j < \frac{1}{3} \cdot \sum_{j=1}^n (n_n^j + n_v^j + n_a^j + n_{an}^j + n_l^j)$
1	$\frac{1}{3} \cdot \sum_{j=1}^n (n_n^j + n_v^j + n_a^j + n_{an}^j + n_l^j) \leq E^j < \frac{2}{3} \cdot \sum_{j=1}^n (n_n^j + n_v^j + n_a^j + n_{an}^j + n_l^j)$
2	$\frac{2}{3} \cdot \sum_{j=1}^n (n_n^j + n_v^j + n_a^j + n_{an}^j + n_l^j) \leq E^j$

表 6 S+値の「参考サイトの有無」, 「質問と回答との同語の数」の計算式 (3 値化)

S+値	S+項目	
	f_R	f_S
0	$n_r = 0$	$n_s = 0$
1	$n_r = 1$	$n_s = 1$
2	$1 \leq n_r$	$1 \leq n_s$

表 7 S-値の計算式

S-値 \ S-項目	f_A	f_P	f_M
0	下記の条件以外	$1 \leq n_{dm}$	$n_m = 0$
1	$E^j < \frac{\sum_{j=1}^n (n_n^j + n_v^j + n_a^j + n_{an}^j + n_l^j)}{2}$ かつ $A_j \leq \frac{3}{8} \cdot \sum_{j=1}^n n_{dm}^j$	$n_{dm} = 0$	$n_m = 0$

の (10) 式によって算出する.

$$\text{sim}(X(a)^+, U^+) = \cos \frac{X(a)^+ \cdot U^+}{\|X(a)^+\| \|U^+\|} \quad (10)$$

ここで, $X(a)^+ \cdot U^+$ は $X(a)^+$ と U^+ の内積, $\|X(a)^+\|$, $\|U^+\|$ は各々 $X(a)^+$, U^+ のノルムである. 次に, 検索利用者が入力する S-入力値ベクトルの「抽象的な回答」の入力値を α_a^u , 「丁寧語を用いていない回答」の入力値を α_p^u , 「句読点の存在しない回答」の入力値を α_m^u とすると, 検索利用者の S-入力値ベクトル U^- は以下の (11) 式で表される.

$$U^- = (\alpha_a^u, \alpha_p^u, \alpha_m^u) \quad (11)$$

そして, $\alpha_a^u = A^a = 1$, または $\alpha_p^u = P^a = 1$, または $\alpha_m^u = M^a = 1$ の時, $U^- = X(a)^-$ となる回答 a の類似度 $R_{\text{sim}}(X(a)^-, U^-)$ を以下の (12) 式によって計算する.

$$R_{\text{sim}}(X(a)^-, U^-) = \gamma \cdot \text{sim}(X(a)^+, U^+) \quad (12)$$

ただし, $(0 \leq \gamma \leq 1)$ とする. (10) 式, (12) 式によって算出された $R_{\text{sim}}(X(a)^-, U^-)$ の値が大きい回答 a から順に順位付けを行う.

4.3.2 回答の抽出 (提案 2)

4.1.1 節における (4) 式および 4.1.2 節における (8) 式において S+値ベクトルおよび S-値ベクトルの計算後, 検索利用者の S+入力値ベクトルと S+値ベクトルが等しい回答を抽出し, さらに S-値ベクトルの中で検索利用者の S-入力値ベクトルと等しい回答を除く. Yahoo!知恵袋における検索結果の回答集合を RI , S+項目による回答の抽出結果を R^+ , 利用者の入力した S+入力値ベクトルを (9) 式と同様に U^+ とすると, 以下の (13) 式によって回答の抽出を行う.

$$R^+ = \{a_i \mid a_i \in RI \text{ かつ } X(a_i)^+ = U^+\} \quad (13)$$

また, 利用者の S-入力値ベクトルを (11) 式と同様に U^- とすると, $\alpha_a^u = A^a = 1$, または $\alpha_p^u = P^a = 1$, または $\alpha_m^u = M^a = 1$ となる回答 a_i に対する S-項目による回答の抽出結果 R^- を以下の (14) 式に示す.

$$R^- = \{a_i \mid a_i \in R^+ \text{ かつ } \neg(X(a_i)^- = U^-)\} \quad (14)$$

4.4 処理概要

本研究における, S 項目による回答検索システム (以下, 本システムと呼ぶ) を図 1 に示す. 以下で, 処理の流れについて述べる. まず検索利用者は本システムに対して質問および検索クエリと S 項目の入力値を入力する. ここで検索クエリとは, QA サイト内において質問回答を検索する際に用いたキーワードのことである. 次に Step1 では, 本システムは検索利用

システム概要

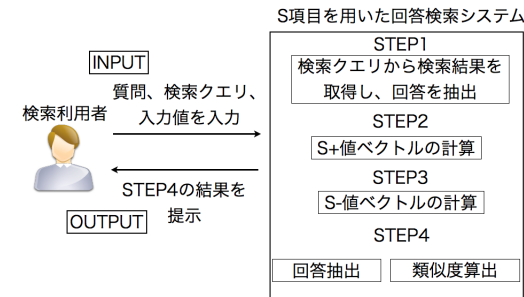


図 1 S 項目を用いた回答検索システム

者が入力した検索クエリから検索結果を取得し, 回答の抽出を行う. 続いて Step2 では, 本システムは抽出した回答に対して S+値ベクトルの計算を行う. そして Step3 では, 本システムは抽出した回答に対して S-値ベクトルの計算を行う. Step4 では, 本システムは Step2 で計算した S+値ベクトルと検索利用者の S+入力値ベクトルから類似度を算出し, さらに Step3 で計算した S-値ベクトルと検索利用者の S-入力値ベクトルから類似度を再計算する. あるいは, Step4 では, 本システムは Step2, Step3 で計算した S+値ベクトルと検索利用者の S+入力値ベクトルを比較し, 一致する回答の抽出を行い, さらに S-値ベクトルと S-入力値ベクトルの一致する回答を除く. 最後に類似度による順位付けを行った回答, あるいは抽出した回答を検索利用者に提示する.

5. 評価実験

5.1 実験概要

本研究で提案した S 項目による回答検索システムの有効性を確認するため, 評価実験を行った. 「iPhone アプリ おすすめ」, 「京都 観光 おすすめ」, 「受験勉強 やる気」, 「野球 ドラフト 注目」という四つの検索クエリに対して Yahoo!知恵袋内で検索を行い, 検索結果上位 50 件の質問に対する回答を抽出し, 検索精度の比較を行った. 本提案手法である 4.3.1 節で述べたベクトル間類似度による回答検索手法 (提案 1) と 4.3.2 節で述べた回答抽出手法 (提案 2) に加え, Yahoo!知恵袋の検索結果を加えた三つの手法によって, 被験者 4

名があらかじめ用意した正解集合を基に検索結果の精度比較を行った。なお、検索の精度を算出するため、Yahoo!知恵袋およびベクトル間類似度による回答検索手法(提案1)においては11点平均精度を、回答抽出手法(提案2)については再現率と適合率の調和平均であるF値を算出し、それぞれの検索クエリに対して被験者4名の精度の平均を算出することにより、検索精度の比較を行った。そして今回は、検索利用者の意図とは異なる回答が検索結果から除かれるようにするため、4.3節の(12)式における γ は0として実験を行った。また、S+値の値付けに関して、2値、そして3値で、S-値の値付けは2値で実験を行った。

5.2 実験結果

5.2.1 2値の値付け

検索利用者の入力値およびS+値およびS-値を2値で値付けを行った時の実験結果を表8に示す。表8より、Yahoo!知恵袋の検索結果と比較して、ベクトル間類似度による回答検索手法(提案1)では四つ全ての検索クエリにおいて検索精度の上昇が、また回答抽出手法(提案2)では三つの検索クエリにおいて検索精度の向上が見られた。この結果より、S項目を考慮することでより回答検索の際に検索利用者の検索意図を反映することが可能となったと考える。

5.2.2 3値の値付け

検索利用者のS+入力値およびS+値を3値で値付けを行った時の実験結果を表9に示す。表9より、四つ全ての検索クエリにおいて、回答抽出手法(提案2)よりベクトル間類似度による回答検索手法(提案1)が、検索精度の向上が見られた。また、ベクトル間類似度による回答検索手法(提案1)は、表8の結果と比較しても精度が向上している。この結果より、ベクトル間類似度による回答検索手法(提案1)においては、多値化が有効であることを示したと考える。また、回答抽出手法(提案2)においては、検索利用者が正解集合と判断した回答の中で、検索意図と一致する回答しか抽出されなかったため、精度向上につながらなかったと考えられる。

5.3 考察

5.2節の実験結果による考察を行う。まず、S値の2値化および多値化の両方に対して、ベクトル間類似度による回答検索手法(提案1)は検索精度が向上した。これより、ベクトル間類似度による回答検索手法(提案1)は、検索利用者の検索意図を考慮した回答検索として有効であることが示すことができたと考える。また、S値を多値化することで精度が向上したため、多値化が有効であることも示すことができた。さらに、個々の実験結果においても、精度の低下はわずかに一人の検索利用者の中の「受験勉強 やる気」

という検索クエリに見られただけであり、他の全ての結果に対して精度の向上が見られた。一方、回答抽出手法(提案2)はS値の2値化による実験結果は精度が向上したが、多値化を行うと精度が低下した。これは、多値化することで抽出する際の回答が限定され、その結果再現率が低下したことが結果的に精度も低下したことにつながったと考えられる。今後は、抽出過程における4.3.2節の(13)式および(14)式を再検討する必要がある。

今回は、Yahoo!知恵袋における検索結果の上位50件の質問に対する回答を抽出したが、抽出した回答の中には非常に内容の類似する回答も多く存在したため、それらを省くことやまとめることで、利用者にさらに分かりやすく回答の提示を行うことが可能であることも考えられる。

6. おわりに

本研究では、検索利用者の検索意図を考慮するため検索利用者の検索意図が複数存在することに着目した。本研究ではこの検索意図のことをS項目と定義し、それらをシステムに入力することで検索利用者の意図した回答の検索を行う手法を提案した。評価実験の結果、Yahoo!知恵袋の検索結果と比較した際に検索精度が向上が見られ、S項目の有効性を確認した。

今後は、質問回答をAdamicら¹⁾のように複数に分類し、それぞれの分類ごとに本手法を適用することにより評価実験を実施することを検討している。また、多値化の値や(12)式における γ の最適値を、評価実験をさらに実施し、検討を行う予定である。さらに、S値の多値化は検索利用者の入力手間となるため、評価実験を実施し多値化の値を検討する予定で

表8 2値の値付けによる実験結果

	検索クエリ			
	iPhone アプリ おすすめ	京都 観光 おすすめ	受験勉強 やる気	野球 ドラフト 注目
Yahoo!知恵袋	0.364	0.425	0.3	0.183
提案1(ベクトル間類似度による回答検索手法)	0.526	0.532	0.342	0.225
提案2(回答抽出手法)	0.381	0.305	0.354	0.191

表9 3値の値付けによる実験結果

	検索クエリ			
	iPhone アプリ おすすめ	京都 観光 おすすめ	受験勉強 やる気	野球 ドラフト 注目
提案1(ベクトル間類似度による回答検索手法)	0.534	0.560	0.375	0.227
提案2(回答抽出手法)	0.227	0.22	0.155	0.098

ある。そして、類似回答を省くことやまとめるような工夫や、明らかに質問とは異なる回答を省くための手法を検討する必要がある。

謝 辞

本論文では Yahoo!株式会社が国立情報学研究所に提供した Yahoo!知恵袋のデータセットを使用した。ここに記して感謝の意を表す。

参 考 文 献

- 1) Afamic,L., Zhang,J., Bakshy,E. and Ackerman,M.: Knowledge sharing and Yahoo Answers: Everyone knows something, *Proceedings of the 17th international conference on World Wide Web* (2008).
- 2) Kim, S., Oh, J. and Oh, S.: Best-Answer Selection Criteria in a Social QA site from the User-Oriented Relevance Perspective, *Proceedings of the American Society for Information Science and Technology*, Vol.44, No.1, pp. 1-15 (2006).
- 3) 甲谷優, 川島晴海, 藤村考: QA コミュニティの成長パターンに基づく回答者への質問推薦, *DBSJ Journal*, Vol.8, No.1 (2009).
- 4) Surdeanu,M., Ciaramita,M. and Zaragoza,H.: Learning to rank answers on large online QA collections, *Proceedings of ACL-08: HLT*, pp. 719-727 (2008).
- 5) 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, 電子情報通信学会技術研究報告. KBSE, 知能ソフトウェア工学, Vol. 104, No. 724, pp. 61-66 (2005).
- 6) 見市高一, 川越恭二: QA サイトにおける利用者に適した回答推薦手法, 電子情報通信学会第二種研究会技術研究報告. Web インテリジェンスとインタラクション, Vol.16, No. 724, pp. 53-54 (2009).