

質問応答事例検索のための談話構造の認定

柳瀬 隆史^{†1}

難波 功^{†3}

木田 敦子^{‡2}

落谷 亮^{‡4}

†(株)富士通研究所 ‡(財)計量計画研究所

¹tyana@jp.fujitsu.com

²akida@ibs.or.jp

³namba@jp.fujitsu.com

⁴ochitani@jp.fujitsu.com

質問応答事例検索では、検索精度を向上させるためには質問内容を示す中心的な表現に絞り込んで検索するのが有効である。すでに我々は談話解析によりこのような部分のみを抽出して検索する手法を提案し、検索精度の向上を確認しているが、談話解析に必要な規則の作成には多大な手間を必要とする。そこで本研究では、新たな規則になる表現を含む文を質問事例から選別することにより規則の拡張を支援する手法を提案する。提案手法を大規模な質問事例に適用して規則を拡張させる実験を行った結果、比較的少ない手間で規則を拡張することができた。また、拡張した規則による検索精度の向上も認められた。

Recognition of Discourse Structure for Q & A Case Retrieval

Takashi YANASE^{†1}

Isao NAMBA^{†3}

Atsuko KIDA^{‡2}

Ryo OCHITANI^{‡4}

†Fujitsu Laboratories Ltd. ‡The Institute of Behavioral Sciences

¹tyana@jp.fujitsu.com

²akida@ibs.or.jp

³namba@jp.fujitsu.com

⁴ochitani@jp.fujitsu.com

In Q & A case retrieval, it is effective to extract core phrases representing subjects of the question in order to improve an accuracy of retrieval. We have already proposed a method of Q & A case retrieval extracting such a part by discourse analysis, and have shown an improvement of the accuracy. But making a rule for discourse analysis needs a lot of labor. Then we propose a method of helping to expand a rule by choosing sentences which contain phrases to be effective as a new rule, from question case. We experimentally showed that the proposed method offered an expansion of discourse analysis rule with a little labor in large question case, and that retrieval accuracy was improved using an expanded rule.

1 はじめに

企業などのサポート窓口では、製品やサービスなどに関する顧客からの問い合わせを、電話のほかに電子メールや Web フォームなどを用いて受ける場合が増えてきた。このような電子的な質問と回答のやりとりは、質問する側にとっては時間を気にせず質問することができるなどのメリットがある。また回答する側にとっても、蓄積された過去の質問文や回答文を検索して再利用することにより、返信する回答文を効率良く作成できるというメリットがある。しかし、質問メールおよび回答メールの全文がそのまま蓄積されている場合が多く雑多であり、その中から必要な事例を高精度で検索できる手法が必要となる。

事例検索の方法としては、質問メールの全文をそのままキーにして検索できれば手軽である。しかし、質問メールにはその内容には無関係な記述も多く含まれているため、これらを含んだままの状態では検索しても、検索精度に悪影響を及ぼす。そこで我々はこれまでに、事例検索の手法として、質問メールに対して談話構造の認定を行って、質問メールの中心となっている部分のみを抽出して検索する手法を提案し、実験によって談話構造の認定を行わずに全文検索したときと比較して 40%以上の検索精度の向上を確認した [1]。

検索精度を向上させていくには、談話構造認定の精度を高めていく必要がある。本研究では、談話構造認定にはあらかじめ作成したパターンマッチング規則によって行うが、この規則の善し悪しが談話構造認定の精度にも大きく関わってくる。規則を作成するには、質問メールから規則になりそうな表現を集める作業が必要となるが、大量の質問メールから全て人手で集めるには、多大な人的コストがかかる。

そこで本稿では、最初に与えておく規則を基にして新たに規則になりそうな表現を含む文を質問メールから選別することにより、規則拡張を支援する手法について説明する。また、本手法を大規模な質問応答事例に適用した結果、少ない手間で規則を拡張することができた。また検索実験の結果、拡張した規則により検索精度も向上したので、それについても報告する。

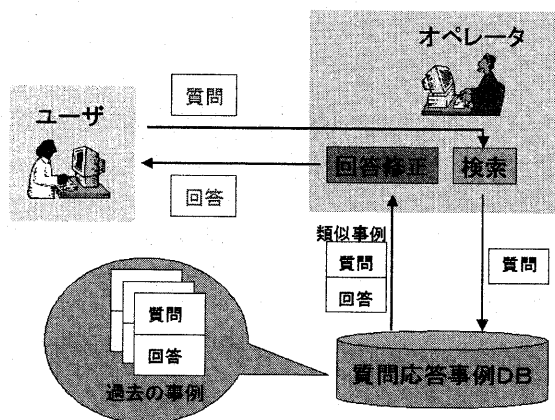


図 1: 質問応答事例検索による回答作成

2 事例検索による回答作成

サポート窓口には毎日大量の質問が送られてくる。回答担当者にはそれぞれの質問に対して、適切な回答を迅速に作成して質問者に返信することが求められる。その質問内容も多様であるが、中には例えばインターネットに関する質問であれば「メール送信ができないので設定を教えて欲しい」など、同じ内容の質問が頻繁に来ることも多い。そのような質問に対しては、過去に作成した回答文を流用すれば回答作成の手間や時間を省くことが可能である。この回答文を検索によって取り出すのが質問応答事例検索である。

質問応答事例検索による回答作成の流れを図 1 に示す。質問応答事例データベースには、過去に扱った質問メール（質問事例）およびその質問に対する回答メール（回答事例）がペアになった形で蓄積されている。新たな質問が送られてくると、受け取った回答担当者はその質問に類似した質問事例を検索する。適切な類似質問事例が検索されれば、それに対応する回答事例も同時に取り出せるため、それを適宜修正すれば返信する回答文を作成することができる。従って、回答作成の効率を上げるためには、この質問応答事例検索の精度を向上させることが欠かせない要因となる。

3 談話構造を用いた事例検索

先にも述べたように、質問応答検索では質問事例の全文をそのまま検索対象にしてもあまり高い検索精度が得られない。その原因の一つとして、質問メールに書かれている内容の雑多性が挙げられる。質問メールには本来の質問内容の他にも挨拶や署名、他のメールの引用など質問内容とは直接関係しない記述も含まれており、これらが影響して本来の質問内容に無関係な事例を検索する場合が多く見られている。

そこで我々は以前に、質問事例を談話解析して質問内容を示す中心的な表現だけを取り出して検索する手法を提案した。実際の質問メールを用いた検索実験の結果、提案手法により単なる全文検索との比較で40%以上の精度向上が得られたことは[1]においてすでに報告している。ここでは改めて質問内容の中心表現の種類と、中心表現の選別方法について説明する。

3.1 質問内容表現

本研究で対象とした質問メールは、インターネット関連のサポート窓口におけるものであるが、実際の質問メールを調査して、質問内容の中心表現として以下の4種類にまとめた。以下ではこれらの表現をまとめて「質問内容表現」と呼ぶ。

- 行為表現 (action)

質問者が実際に行った行為や操作を示す表現。

「アクセスポイントの変更をしたところ、」

- 状況表現 (statement)

質問者が置かれている状況を示す表現。行った操作によって生じた不具合など。

「メールの送受信ができません。」

- 質問表現 (question)

質問内容を直接的に示す表現。

「メールソフトの設定方法を教えてください。」

- 意図表現 (wish)

質問者が実現したいことを示す表現。

「料金コースの変更をしようと思っています。」

質問メールの全文から以上のような質問内容表現だけを選別して取り出しても、質問内容が変わることはないと考えられる。さらに質問内容表現には検索精度に悪影響を及ぼす記述も含まれなくなるので、これらの表現のみを検索対象にすれば検索精度の向上につながると考えられる。

3.2 談話解析による質問内容表現の選別

本研究では、質問内容表現として前節で挙げたような4種類の表現を談話解析により質問メール文中から選別する。具体的には次に示す手順で選別を行う。

1. 質問メール中の全文を文単位に分割する。
2. 文単位で談話構造の認定を行い、4種類の質問内容表現のいずれかに相当すると認定された箇所それぞれにそれぞれの質問内容表現に対応する談話要素タグを付与する。
3. 談話タグを付与した箇所を選別する。

今回は、談話構造の認定には主に文末表現に着目した表層表現のパターンマッチングによって行う。マッチングに用いるパターンは、談話構造認定規則としてあらかじめ用意しておくが、次節ではその規則について説明する。

4 談話構造認定規則

4.1 文末表現のパターンマッチング

質問文中のある文が質問表現か、行為表現か、あるいはどれにも当てはまらないかを判断する方法の1つに、その文の文末のフレーズを見ることが挙げられる。文末以外でも「～したのですが」や「～したところ」などのいくつかの特定の表現が文の途中にある場合は、それも手掛かりになる。

そこで、本研究では特定の文末のフレーズをマッチングさせることによって談話構造の認定を行う。ここではどのような範囲のフレーズをマッチングさせるかについておおよそ次に示すような基準を挙げておく。なお、「。」「,」「?」「!」の4種類の文字を句点として、1つの文は句点で終端するものとする。

- 文末にそのフレーズが来れば行為表現・状況表現・質問表現・意図表現のいずれかであることが容易に判断できる、出来るだけ短いフレーズ。
- 原則として動詞や名詞は含まない。ただし「思う」「考える」「教える」など文末に頻出する動詞についてはフレーズに含める。
- 文末以外にも文の途中で、「～ですが」や「～ところ」などの文をつなぐ意味合い持つ語があればそれを含むフレーズも可とする。

表1に、各質問内容表現に対応した文末のフレーズの例を示す。

表 1: 文末のフレーズの例

	文末のフレーズ
行為表現	したら, したところ, したのですが, しました, てみました, してしまいました
状況表現	ないのですが, しまうのですが, なりました, てしまいます, です, ます
質問表現	教えていただきたいのですが, でしょうか?, 教えて下さい, ご教示下さい
意図表現	したいのですが, しようと思っているのですが, したいです, しようと思っています

4.2 談話構造認定規則の作成

前節で説明した特定のフレーズを用いて作成した談話構造の認定規則の一部を図2に示す。

認定規則は、マッチさせる文末のフレーズと談話構造パターンに分けて記述されている。フレーズのパターンは、インターネットに関する1000件の質問事例から、前節で述べた基準に従って手作業で集めたものである。パターンの数を質問内容表現の種類別にまとめたものを表2に示す。フレーズのパターンは対応する質問内容表現の種類ごとにまとめ、全てのパターンを含む文がマッチするような正規表現の形で記述されている。

表 2: 認定規則における文末フレーズのパターンの数

質問内容表現	パターン数
行為表現	24
状況表現	42
質問表現	91
意図表現	44
合計	201

また談話構造パターンでは、1文中で取りうる談話構造が記述されている。今回は、1文中に含む質問内容表現は最大2つであると仮定して、4種類の組み合わせとしている。

実際のパターンマッチング時には、談話構造パターン中の談話要素の箇所（タグ付きで示されている箇所）が対応する正規表現に置き換えられて、マッチングパターンが生成される。質問文の談話構造を認定する際には、質問文を1文ずつこのマッチングパターンと照合して、マッチした場合はマッチングパターンの談話要素に当たる箇所にタグが付けられる。実際の質問文に対する談話構造認定の例を図3に示す。

5 談話構造認定規則の拡張

サポート窓口に届く質問文はさまざまな人が書いているため、言葉遣いや表記の仕方なども多種多様である。文末に着目したパターンマッチングによる談話構造認定規則では、それらの多様な表現をできるだけ多くカバーする必要がある。そのためには、認定規則中のパターンを出来るだけ多

#談話要素ごとの文末フレーズパターン

question: (.+)(でしょうか|ですか)(。|?)

action: (.+)((したの|したん|しているの) ですが|していますが|したところ)

statement: (.+)((て(い|おり|しまい)?|なり)(ました|ます)|ません(でした?)(が)?

wish: (.+)(したいのですが|したいので|(たい|よう) と(思う|(思っ(て|考(えて|いる) のです(が)?)

#談話構造パターン

<action> (, |,)? <statement>

<wish> (, |,)? <statement>

<wish> (, |,)? <question>

<statement> (, |,)? <question>

<question>

<statement>

<wish>

図 2: 談話構造認定規則の一部

こんにちは。お世話になります。

イギリスでのアクセスポイントに関してです。

<action> 海外アクセスポイント(ロンドン)に接続してアクセスしています。</action>

<statement> 実際、電子メールの受信は可能ですが</statement>、<statement> 送信はセキュリティエラーに引っかかります。</statement>

<question> それをクリアする方法を教えてください。</question>

宜しくお願い致します。

図 3: 談話構造の認定例

く集めることが必要となるが、大量の質問メールから適切な文末のフレーズを手作業で拾い上げていくのは多大な労力を要する。ここでは、既存の規則に含まれるパターンを基にして、新たなパターンの候補となる表現を含む文を選別することによって、規則拡張を支援する手法について述べる。

5.1 パターン候補の選別による拡張

規則を手で作成する際に問題となることの1つは、規則を作成する人の内省が及ばないために、規則により全ての表現をカバーできないことである。しかし先にも述べたように、まだ規則中に含まれていない新たなフレーズを、大量の質問メールから人手で集めるのは非常に手間のかかる

作業になるため、何らかの形でこれらの作業を支援する方策は必要である。

新たな質問メールに埋もれている新たな文末のフレーズの中には、既存のフレーズを少し変化させたにすぎないものも少なくないと考えられる。そのようなフレーズは既存のパターンとの完全一致ではなく、一致文字数が多いなどのもう少し緩い照合条件によって検索すれば見つけられる可能性が高い。そこで、既存の規則に含まれるパターンの多くと緩い条件で照合する表現を、新たな質問メールから選別することによる規則拡張支援を試みた。

処理の手順は以下のようになる。

1. 処理対象となる新たな質問メールのセットを、談話解析の処理単位となる文に分割する。分割の際のデリミタとなる句点は「。」

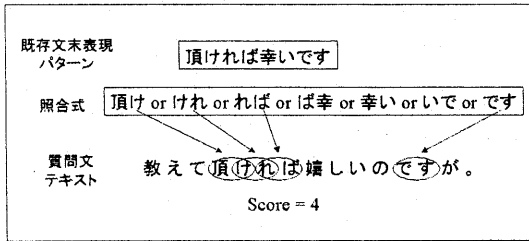


図 4: パターンの照合

「.」「?」「!」の 4 種類の文字とする。

1. の質問メールセットに対して、既存の談話構造認定規則を適用して談話要素タグを付ける。
3. 既存の談話構造認定規則中の正規表現を展開してマッチングパターンとなっているフレーズを取り出し、照合する文字列とする。
4. 図 4 に示すように 3. の各パターンをそれぞれ bi-gram のトークン列に分割して照合式を生成し、文単位に分割された質問メールと照合する。照合時のスコアリングは、bi-gram が合致した数によって行い、得点が閾値以上でかつ談話要素タグのついていない文を選択する。
5. 4. のうち、数多くの規則と合致している文や得点が高い文を、新たなパターンを含む文の候補として選び出す。

5.2 マッチングパターンの拡張実験

4.2 節で説明した談話構造認定規則（以降では「基本規則」と呼ぶ）を基にしてマッチングパターンを拡張する実験を行った。この実験では新たなパターンの候補表現を選別するための新たな質問メールを 20284 件（総文数は 276753 文）用意し、5.1 節で説明した手順で新たなパターンの候補を含む文を選別する。選別の際における、既存のパターンとの照合得点の閾値は、完全一致した場合における照合得点の 50% とした。この処理

によって選別された文の総数は 3682 文で、さらにそれらの文の中からは人手で新たなパターンを含む文として 843 文を選別して、新たに 82 パターンを新たに得た¹。その一部を表 3 に示す。以降では、これらの新たなパターンを加えた規則を「拡張規則」と呼ぶことにする。

5.3 事例検索実験

事例検索実験には、2000 年 9 月～12 月にあるサポート窓口で受け付けたインターネットに関する質問メール（20284 件、パターン拡張実験に用いたものと同じ）を用いた。これを 9～11 月分（16627 件）と 12 月分（3657 件）に分けて、12 月分から任意に選んだ評価用質問メールを検索問い合わせとして、9～11 月分の検索用質問メールから類似したものを検索する。12 月分から選んだ評価用質問メールは、無作為に選択したもの 46 件（セット 1）および、あらかじめ質問内容を見て比較的典型的であると判断したもの 50 件（セット 2）である。

まず、検索用質問メールおよび評価用質問メールにそれぞれ基本規則および拡張規則による談話構造認定を行って談話要素タグを付与した。表 4 に検索用質問メール 16627 件に対する談話構造認定の結果を示す。表中の数値は、各談話要素タグが少なくとも 1 箇所以上に付与された質問メールの数である。規則適用率は、少なくともいずれかのタグが 1 つ以上ついたメール数の全メール数に対する割合である。拡張規則によって、どのタグについても付与されたメール数が増えている。

次に、各質問メールから談話要素タグが付与された箇所を取り出して、これらを検索対象および検索問い合わせとする。検索方法は、談話要素の種類を区別した照合によるものとする。すなわち、例えば評価用質問メールのうち action タグのついた部分と検索用質問メールのうちの action タグのついた部分を照合する。残りの談話要素タグについても同様である。

正解判定は、各評価用質問メールに対して検索されたメールについて、内容が同種の質問かどうか

¹ これらの中には選別された文の中には見られなかったものの、別のパターンから類推した表現も含まれている

表 3: 新たに得られたマッチングパターンの一部

質問内容表現	新たなパターン	マッチした主な基本規則のパターン
行為表現	させていただきました しましたがダメでした しましたが駄目でした したのですが…	てみました しましたが しましたが したのですが
状況表現	てありました てしまう	ていました てしまいます
質問表現	教えてもらいたい 教えて下さいませ 教えていただければ助かるのですが	教えて下さい 教えて下さい 教えていただければ幸いです
意図表現	したいのですが…	したいのですが

表 5: 評価結果 (平均スコア)

検索方法	セット 1		セット 2	
	スコア A	スコア B	スコア A	スコア B
談話構造認定なし	0.180	0.144	0.360	0.272
基本規則による談話構造認定	0.565	0.448	0.660	0.608
拡張規則による談話構造認定	0.586	0.578	0.720	0.624

表 4: 談話要素タグの付与された質問メールの数 (16627 件中)

談話要素	基本規則	拡張規則
action	6677	6938
statement	9829	10125
question	9157	9439
wish	559	706
タグ付与不能メール数	5357	5034
規則適用率	67.8%	69.8%

かを人手で判定した。回答作成支援を目的とした事例検索では、検索結果として提示された事例の中に 1 つでも正解が入っていればよく、正解事例を多く検索する必要はないと考えられる。そこで今回はランキングの上位 5 件を提示するという仮

定のもと、以下に示す 2 種類のスコアリングを行い、各評価用セットにおけるスコアの平均値により評価を行った。

- 上位 5 件のうち 1 つでも正解が入っていた場合にスコアを 1 とする (スコア A)
- 正解が 1 位にランクされれば 1、2 位なら 0.8、3 位なら 0.6、以下 0.4、0.2 とスコアを与える (スコア B)

評価結果を表 5 に示す。この表において、「談話構造認定なし」は談話構造の認定を行わずに全文検索を行ったものである。談話構造の認定により大幅に精度が向上していることが分かる。さらに、談話構造認定に拡張規則を適用することによって、基本規則と比較して精度が向上していることが確認できる。