

質問応答における意図の把握と話題の管理

加藤 恒昭 中川 優

NTT 電気通信研究所

ユーザフレンドリな対話型質問応答システムを構築するために必要となる意図の把握と話題の管理方式について述べる。本論文では、まず分野独立なユーザモデルと応答方略の設定を行う。更に意図と話題推移の分類を行い、対話モジュールとフェーズの概念を定義する。これを基に、現在のフェーズとこれまでの話題の履歴を用いて、入力意図の判定を行う方式を提案する。本方式では、まず入力の陳述部の情報から基本的な意図の型を決定し、叙述部と対象分野の知識を利用することで現在の話題とその推移を把握する。更に、本方式では分野知識に関する質問（メタ質問）も同じ枠組みの中で扱うことが可能である。

Method for Intention Understanding and Topic Management in Question-answering

Tsuneaki Kato Masaru Nakagawa
NTT Electrical Communication Laboratories
(1-2356 Take Yokosuka Kanagawa Japan)

This paper describes the method for intention understanding and topic management needed for developing user-friendly question-answering systems. In this paper, domain-independent user model and response strategies are defined, and intentions and topic movements are categorized. On this basis, we propose concepts of the discourse module and its phases. The method we propose utilizes the current phase and the history of topic movements to determine user intention and topic movement from input sentences. With this method, user intention is determined mainly from the statement part of inputs, and a topic and its movement are determined from the description part of inputs utilizing domain knowledges. Questions about the structure of domain knowledges (referred to as meta-query) are treated in same way in this method.

1. はじめに

計算機と人間との間で自然言語によるスムーズな対話を実現するためには、計算機が対話者であるユーザの意図と現在の話題を把握し、それを管理することによって適切な応答を行う必要がある。ここで、話題とは現在の対話の中心となっている事柄であり、意図とはユーザが欲している行為を言う。例えば、「元箱根にある宿を知りたい」という入力においては、「元箱根にある宿」という表現が指示するものが話題であり、その話題の外延を「知る」ことがユーザの意図である。

このような問題に対しては既に幾つかの研究が為されている。[1]では、疑似日本語による話題管理機能を持つ対話システムを試作している。[2]では、ユーザのタイプを推定することによって、スムーズに会話が行えるシステムが提案されている。[3]ではこのような知的対話インタフェースのモデル化が試みられている。

本稿で述べる意図と話題の把握管理の方式は以下に述べる点を特徴とする。まず、[2]と異なり、分野に依存するユーザモデルは設定せず、一般的なユーザモデルと対話の対象となる分野の知識のみを利用する。[3][4]と異なり、検索や問題解決のために必須となる条件項目が存在しない対話を対象とする。これは例えばデータベースの検索の様な場合で、ユーザは任意の条件を設定して（設定せずに）検索を行うことができる。また、この帰結として対話全体は主にユーザ主導型となる。更に対話の中で対話の対象となっている分野の構造に関する質問（以後メタ質問[5]と呼ぶ）を許す。例えば、「宿の何が聞けるか」「安いとは」等がメタ質問である。本方式によって実現される対話の例を付録1に示す。

2. 幾つかの前提

2.1 応答方略

対話がどのように展開するかは、システムがどのような応答をするかに大きく依存する。ここでは、次に示す3種類の応答方略を設定する。説明中の例は「元箱根と強羅にある宿は」という入力に対する各方略に基づいた応答である（システムの応答は『』で示す。以下同様）。

一般解答方略

質問に対するごく一般的な解答方略である。解答数がある数Nより多ければ、二次情報（以後の例では解答数）を答える。Nより少なければ、解答に付加情報を付与して、協調的な応答[6]を行う。

ex. 解答数 > N 『20件あります』

解答数 ≤ N 『元箱根にはA旅館とBホテル、強羅にはC旅館、Dホテル、E旅館があります』

例示解答方略

質問に対して適当な数の解答例を提示して解答する方

略である。付加情報の付与は行わない。

ex. 『A旅館、Bホテル、C旅館などがあります』

促進方略

これは解答の方略ではなく、単にユーザに次の入力を行うように促進する応答である。うなづき等もこの方略に属す。

ex. 『他に条件がありますか』

『以上の条件で調べてよいですか』

2.2 ユーザモデル

本方式で前提とするユーザを以下のようにモデル化する。これは対話の対象となる分野から独立である。

- (1) ユーザはある話題について彼が満足する結果を得るまで、その話題についての対話を終了しない。ただし、ある結果にユーザが満足したかはシステムには未知である。
- (2) ユーザはある話題について矛盾した言及をすることはしない。
- (3) ユーザはある目的を持って対話をしており、このため、複数の話題が連続する場合でも、それらには何らかの意味的な繋がりがあがる。また、彼は、このことをシステムが知っていると考えている。
- (4) ユーザが記憶してられる話題の数には限界があり、これを超えた場合には(1)(2)と矛盾した振舞いをする可能性がある。

2.3 分野知識

対話の対象分野に関する知識として以下に示すものを設定する。入力である日本語文の構文意味解析を行うために必要となるものはここに含めていないが、その知識はここで述べるものを包含している。

- ・クラスとインスタンス 単語（概念）は、クラスを表現する普通名詞とインスタンスを表現する固有名詞に分類される。また、あるインスタンスは必ずどこかのクラスに属し、その関係は既知である。例えば、A旅館は宿クラスのインスタンスであることが分野知識として記述されている。
- ・クラス間の包含階層 クラスの間に、包含関係の階層が定義されている。クラスAがクラスBのインスタンスの一部を含み、それ以外のインスタンスを含まない時、AはBに包含されていると言い、AをBのサブクラスと呼ぶ。例えば、ホテルは宿のサブクラスである。
- ・クラス間の関係 クラスとクラスは用言を介して関係づけられる。用言についてはそれがとるべき格とその格となりえる名詞が属すべきクラスが記述されている。更に、この略記表現としてクラスとクラスを直接関係づける属性なる概念が存在する。例えば、「かかる」

という用言は宿をニ格に金額をガ格にとる。また、この用言の別表現として、「料金」という属性が存在する。

以上に述べた分野知識の例を図1に図示する。

対象分野に含まれる用言の内、ダ文(ウナギ文[7])化するものを定義しておく。[7]にも示されているようにダ文化の可否は文脈に大きく依存するが、ここでは、一般的な文脈を想定し、静的な定義を行う。例えば、「A旅館は10000円だ」「A旅館は元箱根だ」などは、一般的な文脈で許容されるので、「かかる」や「ある」はダ文化可能な用言である。

3. 意図と話題推移の分類

3.1 意図の分類

質問応答におけるユーザの意図は最終的には話題についての何らかの情報を得ることに帰着するが、その話題を制約する条件の操作などを考慮することにより、これを細分化することができる。質問応答に基本的な意図とその例を以下に示す。ただし、一般に入力は複数の意図を持っているため、例はその意図のみを含んでいるわけではない。

質問 現在の話題についての情報を知る。

ex. 「そんな宿を求めよ」

希望 ある状態を実現するために必要となる情報を知る [8]。ただし、「知りたい」という希望は質問に含まれる。ex. 「テニスがしたい「安い宿に泊りたい」

条件規定 現在の話題を制約する条件を規定する。

ex. 「強羅にある宿について知りたい」

更に質問はその話題によって、次の様に細分される。

WH質問 話題は対象分野の事物であり、その外延が情報となる。ex. 「強羅のテニスのできる宿は」

YES-NO質問 話題は対象分野の命題であり、その真偽値が情報となる。

ex. 「A旅館でテニスができますか」

メタ質問 話題は対象分野の事物であり、その構造や定義が情報となる。

ex. 「宿はどんな条件で検索できますか」

条件規定は以前の話題との関係から以下の様に分類さ

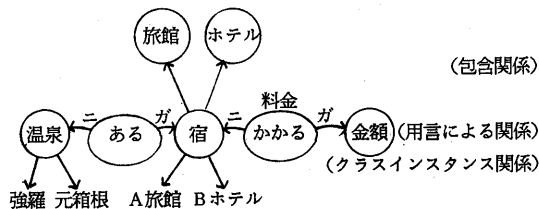


図1 分野知識の例

れる。

条件変更 以前の話題を制約している条件の一部を変更して現在の話題をつくる。これは、更に条件置換、条件付加、条件緩和に細分される。

ex. 置換「元箱根ではどうか」

付加「料金は10000円以下がよい」

緩和「10000円以上でもよい」

条件化 以前の話題を条件の一部として現在の話題をつくる。ex. 「その料金は」

条件提示 以前の話題と無関係に現在の話題をつくる。

ex. は条件付加に同じ、状況による。

後述するように、条件付加、条件化、条件提示の判別は他に比べ、深い解析を必要とする。そのため、中間的な分類として、この3つをまとめて条件操作と呼ぶ。

3.2 話題推移の分類

話題の推移は、以前の話題と現在の話題との関係によって、決定される。以前の話題はスタックによって管理されると考えるのが適当である[9]。このスタックを話題スタックと呼ぶ。話題スタックの先頭にあるものを直前の話題、それ以外を過去の話題と呼ぶ。基本的な話題推移とそこで生じる話題スタックの操作を次に示す。説明の前半は現在の話題が以前のどの話題とどういう関係にあるかを述べたものである。

継続 直前の話題と条件変更の関係にある。

スタックの先頭を現在の話題に書き替える。

後退 過去の話題と条件変更の関係にある。

その話題がスタックの先頭となるまでポップし、スタックの先頭を現在の話題に書き替える。

進行 直前の話題と条件化の関係にある。

現在の話題をプッシュ。

分岐 過去の話題と条件化の関係にある。

その話題がスタックの先頭となるまでポップし、現在の話題をプッシュ。

転換 以前の話題と関係がない(現在の話題が条件提示によって得られた)。

クリアし、現在の話題をプッシュ。

過去の話題はそれに関する対話が一応終了したものと考えられる。従って、後述するように後退は特殊な状況でしか生じえない。しかし、ある話題が終了ではなく中断して過去の話題となることがある。更にその話題が再開するような話題推移がある。

保留 話題の中断

スタックの先頭をマークし、現在の話題をプッシュ。

復帰 マークされた過去の話題への後退

スタック操作は後退に同じ、マークを削除。

なお、前述した5つの話題推移においては、マークされた話題がボトムであるかの（そこから下の話題が存在しないかの）ようにスタック操作が為される。この点でこの中断は[10]におけるFlashbackに近い。

4. 対話モジュールと話題推移

3.で分類された意図と話題推移に2.で述べたユーザモデルを重ね合わせることによって、話題推移における幾つかの規則が導きだせる。これについて述べる前に対話モジュールとフェーズという2つの概念について説明する。

応答方略として、一般解答方略と促進方略のみを考え、それは質問意図の有無によって選択されるとする。また、質問はWH質問のみであると仮定する。このような状況の下で、話題が継続している単位を対話モジュールと定義する。保留が生じた時にはこの対話モジュールが入れ子構造となる。これらの様子を図2に示す。

この対話モジュールを、応答との関連から3つのフェーズに分割することができる。

- フェーズ1 一般解答方略が適用されるまで
- フェーズ2 ユーザが一次情報を確認するまで
- フェーズ3 ユーザが一次情報を確認した後

フェーズ2から3への移行は解答数がN以下となる、もしくはユーザが明示的に一次情報を要求した時に生じる。なお、より厳密な話題管理のためには解答数が1、0の場合をフェーズ3から分離すべきであるが、簡単化のために省略する。

ユーザモデルからの帰結として、各フェーズによって、許される話題推移が異なる。この規則を表1に示す。

継続がすべてのフェーズで許されることは定義から当然である。進行、分岐、転換は、ユーザが解答の一次情報を確認していない間は生じえない（ユーザモデル(1)に矛盾する）。復帰についても同様である。保留は現実

入力と応答	フェーズ	話題推移
「宿を知りたい」	o	—
『条件は何ですか』	1	継続
「駐車場があること」		
『他に条件がありますか』	q	保留
「箱根地域にある温泉は」		
『10箇所あります』	r	継続
「芦の湖に近いのは」		
『強羅と元箱根です』	s	復帰
「元箱根にあるものは」		
『8件あります』	t	継続
「料金3000円以下のものは」		
『A旅館、Bホテルです』	u	進行
「電話番号は」		
『……』	v	分岐
「住所は」		
『……』		

図2 対話モジュールの構造例

表1 フェーズと話題推移の関係

フェーズ	継続	後退	進行	分岐	転換	保留	復帰
1	○	×	×	×	×	○	×
2	○	○	×	×	×	○	×
3	○	×	○	○	○	△	○

にはすべてのフェーズで生じうるがフェーズ3においては転換と区別する情報が存在しないため、△としている。これは今後の検討課題である。後退は、過去の話題に対する解答数が $m(1 < m < N)$ で、これを条件化して現在の対話モジュールに進行したが、その解答数が膨大であったために過去の話題の解答数を減じようとするような状況においてのみ生じる可能性がある。図3に示す対話はそのような例である。

また、より詳しく見れば、フェーズ1では条件置換による継続、フェーズ2では条件緩和による継続は許されないなどの規則が帰結される。

本方式では、入力文の構文意味情報から3.1で述べた意図を抽出し、次にそれがどの話題に対するものであるかによって話題推移の候補を得、更にそれとフェーズとの関係から話題推移を決定する。同じ枠組みの中で、例示解答方略の選択やメタ質問とWH質問との分離が整理される。

5. メタ質問と例示解答方略

5.1 メタ質問の役割と分類

質問応答において、メタ質問は一種の割込みと解釈される。分野知識がユーザにとって不明確で、対話を続けることができなくなった場合、メタ質問による割込みが生じる。従って、メタ質問の話題は話題スタックには積まれない。

メタ質問は、分野知識中の何が必要かという話題の観点から以下のように分類することができる。

- (1) クラスに関して、それと用言を介して関係しているクラスやその属性
ex. 「宿の何が聞けますか」
『料金、設備、それがあある温泉などです』
- (2) クラスや用言の定義

入力と応答	フェーズ	話題推移
「箱根の国鉄で行ける温泉は」	w	—
『強羅、湯河原です』	x	進行
「そこのテニスができる宿は」		
『20件あります』	y	後退
「芦の湖に近いのは」		
『強羅です』		

図3 後退の例

ex. 「ホテルとは」『タイプがホテルの宿です』
「安いとは」『料金が8000円以下のことです』

(3) クラスのインスタンスやサブクラス

ex. 「宿の分類は」『ホテル、旅館、民宿です』
「どんな温泉がありますか」
『元箱根、強羅、芦の湖などです』

(1) は、何のために行うかというユーザの意図から更に次のように分類される。

- ・条件として ex. 「宿をどんな条件で検索できますか」
- ・話題として ex. 「宿の何が聞けますか」

(2)(3)は条件として利用する意図でしか為されない。なお、(3)はクラスに何の制約もないことが一般の質問との相違であり、特定の文脈においては以前の条件を受けることで再質問と解釈しうる。

意図把握においては、直前の入力が条件のためのメタ質問であるかが利用されるが、これについては7.1で述べる。

5.2 例示解答方略の必要性

例示解答方略は、ユーザが本当に興味を持っている話題に対する応答としては、不適切（不親切）である。この方略は、ひとつにはメタ質問に対する応答として用いられる。もうひとつには以下のような状況で用いられる。

「強羅にある宿は」

『30件の宿があります』

「そこにはどんな設備がありますか」。

この対話において、「そこ」は明らかに直前の話題である「強羅の宿」を指示しているから話題推移は進行となるが、フェーズは2であるので進行はユーザモデルから不適切である。このような状況では保留が選択されるが、この最後の入力に対する応答として、例示方略が利用される。これは、ユーザの意図がこの入力についての解を条件として利用するものであると捉えられるためである。これにより、以下のように対話が進むことが予測される。

『テニスコート、ゴルフ場、駐車場などです』

「テニスコートがあるものは」

つまり、例示解答方略はある話題を制約する条件となるような補助的な話題に関する応答方略として利用される。具体的にはフェーズ1、2において、以前の話題を受けた入力がなされた時に利用される。

このような入力によって生じた保留は上例のように次の入力によって復帰することがほとんどであるので、これと前節で述べた(3)のメタ質問とは話題管理の観点からはほぼ同じように扱える。この二つを分離しているのは、応答を生成する際にどこを参照すべきかという観点である。後者については、分野知識を参照すればよいが、前者は具体的情報の参照が必要である。一般に分野知識

参照のコストは具体的情報参照のそれよりもはるかに小さいので、この点で、ふたつを区別することが必要となる。しかし、もし例示解答方略を設定しないのであれば、前者も近似的にメタ質問として扱うべきであろう。

6. 入力構造

6.1 陳述と叙述

ここで、入力となる日本語文の構造について述べる。日本語の表現は叙述部と陳述部に分離することができる[11]が、本手法では、叙述、陳述の定義を若干変更して、対象分野中の事物を指示する部分を叙述部、それ以外を陳述部と呼ぶこととする。例えば、「料金 10000円以下という条件で元箱根の宿を求めよ」という入力では「料金 10000円以下」「元箱根の宿」を叙述部、それを囲む部分を陳述部と呼ぶ。

意図の判定、特にメタ質問の判定には、陳述部が主に利用される。例えば、「どんな条件(i)」「分類(d)」「とは」などの語の存在は入力がメタ質問であること、更にはその分類までを示す。本稿ではより曖昧なものについて主に論じることとする。なお、本節以降において、文中の英字は、付録1,図2,3中の同じ英字を付した入力文が説明の例になっていることを示す。

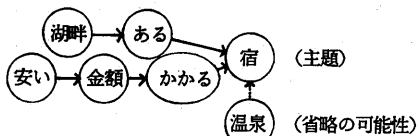
6.2 陳述部の分類

陳述部は以下のように分類される。ここで、{}内は非終端記号、()は一方の選択、[]は省略可能を示す。

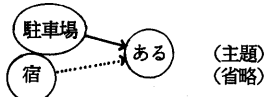
- 1-1における「は」の有無、1-2,3における「知りたい」「求めよ」の相違は、意図の微妙な違いを生むようであるが本稿では無視する。また、この用言は例として挙げたもので、これに相当するものであればかまわない。
- | | |
|---------------------------|-----------|
| 1-1 「{名詞句}[は]」 | (b)(c)... |
| 1-2 「{名詞句}を(知りたい求めよ)」 | (1)(o) |
| 1-3 「{名詞句}について(知りたい求めよ)」 | (n) |
| 2-1 「{名詞句}では」 | (g) |
| 3-1 「{文}[こと]」 | (p) |
| 3-2 「({名詞句} {文})(が と)よい」 | (h) |
| 3-3 「({名詞句} {文})(で て)もよい」 | (m) |
| 4-1 「{文}たい」 | (a) |
| 5-1 「{文}か[を]知りたい」 | (j)(k) |

6.3 叙述部の構造

叙述部は対象分野中の事物を指示しているが、この指示の様子は制約の半順序関係を示すグラフによって、表現できる[6]。これは、一般には固有名詞もしくは代名詞を極小元とし、入力の主題を極大元とするようなグラフである。入力の主題とは叙述部が名詞句であれば、その最後の名詞句、文であり疑問代名詞を含んでいれば、そ



(1) 湖畔にある料金が安い宿



(2) 駐車場がある

図4 叙述部の構造と省略

の疑問代名詞、含んでいなければ、文の用言である。代名詞や形式名詞が指示する事物が属すクラスは分野知識に基づいて、[9]と同様の優先順位で決定される。

入力中で、以下のようなものを省略(0代名詞化)されたクラスとして定義する。

- (1) 入力中の用言の欠落した格を満たすべきクラス
- (2) グラフの極小元に存在する普通名詞が属性を意味する場合、その定義クラス
- (3) グラフの極小元に存在する普通名詞がクラスを意味する場合、それとダ文化可能の用言で関係するクラスの内、入力中に現れていないもの

更に、(3)の場合で、それが極小元でない場合は省略された可能性のあるクラスと呼ぶ。叙述部の構造と省略の例を図4に示す。図4(1)は省略された可能性のあるクラスが存在する例、図4(2)は省略されたクラス(上記分類(1))が存在する例である。

7. 意図把握と話題管理の手法

意図把握は、以下の手順で実行される。まず、6.2で示した陳述部の分類と叙述部の浅い解析によって、意図の抽出がなされる。ある種の入力については、この段階での分類は条件操作までに止まる。次に、条件規定の対象を叙述部の解析により決定し、話題の推移が決定される。前段階で条件操作までしか分類されていなかったものは、ここで、条件付加、条件化、条件提示への分類がなされる。前半の処理を7.1で、後半の処理を7.2で述べる。

必要な情報は話題スタック、現在のフェーズに加えて、省略を補完した後の直前の入力中に現れた話題を除く全てのインスタンスのリスト(要素リスト)、直前の入力が質問の意図を持っていた場合にそれがYES-NO質問、条件のためのメタ質問、それ以外のいずれであったか

(前文タイプ)である。また、話題が属しているクラスを話題クラス、入力の主題が属すクラスを主題クラスと呼ぶ。

7.1 意図の把握

1-1~1-3の文型は、叙述部がひとつの単語で構成されるようなものを含むため、若干複雑な処理を必要とする。これらについては、まず叙述部の形式によって分類され、その後、以下のチェックを上から順に行うことで、意図の抽出がなされる。

1. 叙述部がひとつの普通名詞からなる場合

前文タイプが条件のためのメタ質問である

→条件提示+メタ質問

主題クラスが直前の話題クラスのサブクラスである(e)

→条件付加+WH質問

以前の話題クラスが省略されている(n)(u)(v)

→条件操作+WH質問

陳述部が1-3の形式である→条件提示+メタ質問

フェーズが1,2である→条件提示+WH質問

フェーズが3である(o)→条件提示

2. 叙述部がひとつの固有名詞からなる場合

ex. 「A旅館について知りたい」

要素リスト中に主題クラスに属すものがある

→条件置換+WH質問

それ以外 → 条件提示

3. それ以外(b)(c)(f)...の場合→条件操作+WH質問

2-1の文型は常にWH質問の意図を持ち、更にフェーズが1である場合は条件付加、フェーズが2,3である場合(g)は条件置換の意図を含む。

3-1,2(h)(p)は条件操作、3-3(m)は条件緩和を表現する。

これらの文型において、叙述部が文の場合は省略された(可能性のある)クラスがあるので、そのクラスを表現する名詞に文全体を修飾させた名詞句を造り、それについて以後の処理を行い話題推移を決定する。例えば、「強羅にある(とよい)」は「強羅にある宿(がよい)」として処理される。

4-1の文型が表現する意図は希望である。希望の処理にはPLAN-GOALに基づいた手法などが提案されている[8]が、ここでは構文的情報を主に用いるものを提案する。このためには前述した分野知識に加えて、各用言についてどの格が主題となるかという知識が必要である。例えば、「宿に金額で泊まる」であれば、主題は「宿」であるとする。この知識と構文的情報を基に希望文を以下の5種類に分類する。

1. 主題格が省略されている。
2. 主題格が固有名詞で、他の格の省略がある。
3. 主題格が固有名詞で、他の格の省略がない。
4. 主題格が固有名詞以外で、他の格の一つは存在する。
5. 主題格が固有名詞以外で、他の格が全て省略。(a)

分類されたタイプに応じて次に示す変形を行い、変形後の文を入力と見做して処理を行う。

1~4の共通処理 希望の助詞を possible の助詞に変更する。

1. 主題を表現する名詞に全体を修飾させる。
2. 省略されている格を意味する名詞に全体を修飾させる。
3. 疑問の助詞を付加する。
4. 主題格の名詞(句)を取り出し残りをそれに修飾させる。
5. 「{主題格の名詞(句)}を知りたい」とする。

以下に各タイプについての変形例を示す。

- ex.1 9000円で泊りたい→9000円で泊まれる宿
ex.2 A旅館に泊りたい→A旅館に泊まれる料金
ex.3 A旅館に9000円で泊りたい
→A旅館に9000円で泊まれるか
ex.4 元箱根の宿に9000円で泊りたい
→9000円で泊まれる元箱根の宿
ex.5 元箱根の宿に泊りたい→元箱根の宿を知りたい

5-1の文型において、用言「ある」を含む「{普通名詞}に[は]何がある(ex.設備には何があるか(j))」「どんな{普通名詞}がある(ex.どんな設備があるか)」は、特殊な扱いを必要とする。つまり、これらはメタ質問である可能性がある。これらは「{普通名詞}を知りたい」と同様の処理がなされる。それ以外の5-1の文型についてはすべてに条件操作の意図があり、更に、疑問代名詞を含むものにはWH質問、含まないもの(k)にはYES-NO質問の意図がある。

7.2 話題管理の手法

残された問題は条件操作が以前のどの話題に対してなされたかの決定と条件操作の細分類である。その結果得られた話題推移が前述したフェーズとの関係で、許されるものであれば、その話題推移に応じた処理がなされ、そうでなければ(c)(q)保留の処理がなされる。また、応答方略は、質問の意図がある場合に一般解答方略、それ以外では促進方略が適用される。ただし、例示方略については5.2で述べた通りである。以下にその判定処理を述べる。ただし、YES-NO質問に関連して幾つかの付加処理が必要となるが、これについては7.3で述べる。

判定処理は以下のチェックを上から順に行うことでなされる。結果は話題推移の種類で記述してある。

1. 要素リスト中の要素が属すクラスの代名詞または省略がある→転換(c)
2. 直前の話題クラスの代名詞または省略があり、主題クラスがマークされた過去の話題クラスに等しい
→復帰(h)
3. 直前の話題クラスの代名詞または省略がある
→進行(n)(u)(x)
4. 過去の話題クラスの代名詞または省略がある→分岐(v)
5. 直前の話題クラスに属す固有名詞があり、主題クラスがマークされた過去の話題クラスに等しい→復帰(s)

6. 直前の話題クラスに属す固有名詞がなく、主題クラスがマークされていない過去の話題クラスに等しい
→後退(y)
7. 主題クラスが直前の話題クラスに等しく、その修飾内容が直前の話題と矛盾しない→継続(b)(e)(1)...
8. 主題クラスが直前の話題クラスに等しく、過去の話題クラスが省略されている可能性がある→分岐
9. 直前の話題クラスに属す固有名詞がある→転換(f)
10. 直前の話題クラスが省略されている可能性がある
→進行(q)
11. 過去の話題クラスが省略されている可能性がある
→分岐
12. その他→転換

ここで、クラスとそのサブクラスの関係もクラスが等しいと呼ぶ。また、修飾内容が矛盾するとは同じ用言によって、修飾されていることを言う。話題の矛盾は、ユーザモデル(2)から話題の継続を判定する重要な要素となる。話題の矛盾がなく、陳述部に転換を示す明確なclue語がなければ、ユーザモデル(3)からの帰結として、話題は継続していることとなる。厳密には2.5.6.においても過去の話題と無矛盾であることが必要となるが、これについてはユーザモデル(4)から省略した。

本稿では省略するが、実際の入力には同時に複数の話題推移を生じるものがある。例えば、直前の話題クラスが宿であった場合の「テニスのできる宿の料金は」は継続+進行の話題推移を起こす。このような入力の判定では、叙述部のグラフによって示される制約関係の順序が重要となる。

7.3 YES-NO質問に関連した話題管理

YES-NO質問の主題は用言であるため、起こりうる話題推移は進行、分岐、転換のみに判定されるが、継続と同じ扱いをしなければならない場合(k)がある。例えば以下のような場合である。

「…宿は」

『30件あります』

「そこでテニスができますか」

また、次の入力に、要素リスト中の要素が属すクラスの代名詞または省略があっても転換とはならない。以下はその例である。

「…温泉は」

『強羅です』

「そこにテニスのできる宿がありますか」

『はい、A旅館とBホテルです』

「その料金は」

このような場合に対処するために次の処理を行う。

- フェーズ1,2において、進行と判定されたYES-NO質問

は直前の話題を主題とするWH質問に変形して処理される。上例の入力は「テニスができる宿は」となる。

フェーズ3で投入されたYES-NO質問の後に要素リスト中の要素が属すクラスの代名詞または省略がある入力があった場合、そのYES-NO質問はその代名詞または省略されたクラスを主題とするWH質問に変形され、話題スタックに残される。上例では「そこにあるテニスのできる宿は」と等価な内容が話題スタックの要素となる。従って、この場合YES-NO質問の直後の入力は転換とは判定されない。

8. おわりに

質問応答における意図の把握と話題の管理について、述べた。分野に依存しないユーザモデルを仮定するだけで、かなりスムーズな対話を実現可能である。ユーザモデルが分野独立であるということは、自然言語による質問応答システムを提供する場合に必要となる、知識を定義する負担が少なくなることを意味する。更に、本方式ではメタ質問を受理できるため、質問受理率の向上が期待できる。現在の方式は、叙述部がひとつの普通名詞からなるような短い入力についての処理が若干アドホックである。今後はこの点についての検討を進めてゆく。

謝辞

日頃御指導頂く堀内敬之知識ベース研究室室長に感謝致します。また、貴重なコメントを頂きました森元逞主幹員を始めとする同室員の皆様に感謝致します。

参考文献

[1]宮地他：話題管理機能を持つ対話システムの試作
情処学会 知識工学と人工知能38-7 1985

[2]鈴木他：ユーザの会話の型を用いた質問応答システム
情処学会 自然言語処理49-3 1985

[3]中村他：知的対話機能のエキスパートシステムによる実現
情処学会 知識工学と人工知能38-4 1985

[4]大澤他：オブジェクト指向方式による対話理解システム
情処学会 自然言語処理44-7 1984

[5]加藤他：日本語QAシステムにおける対話管理
信学会 61年度前期全国大会1495 1986

[6]Kaplan.S.J.:On the difference between natural language and high level query language
ACM 1978 27-38

[7]奥津：「ボクハウナギダ」の文法 一ダとノー
くろしお出版 1978

[8]Allen.j.:Recognizing Intention From Natural language Utterance in Brady.M,Berwick.R.C eds. computational model of discourse 1983

[9]Sidner.C.L:Focusing in the comprehension of definite anaphora in Brady.M,Berwick.R.C eds. computational model of discourse 1983

[10]Grosz.B.J et.al.: The structures of dicourse structure International Symposium on language and artificail intelligence 1986

[11]奥津：生成日本文法論 大修館 1974

付録1 対話の例

入力と応答	フェーズ	話題推移
「宿に泊りたい」	a	--
『条件は』	1	継続
「箱根にあってテニスができるのは」	b	2
『100件です』	2	保留
「この地方の名所は」	c	2
『30箇所あります』	2	メタ質問
「分類はどうなっているか」	d	2
『美術館、スポーツ施設、名勝地です』	2	継続
「美術館は」	e	3
『A美術館とB美術館です』	3	転換
「A美術館に近い温泉は」	f	3
『強羅です』	3	転換
「B美術館では」	g	3
『元箱根です』	3	復帰
「そこにあるとよい」	h	2
『他に条件はありますか』	2	メタ質問
「どんな条件で検索できますか」	i	2
『料金、設備、それがあ温泉などです』	2	メタ質問
「設備には何があるか」	j	2
『駐車場、ゴルフ場、…などです』	2	継続扱い
「駐車場のものがあるか」	k	3
『はい、Dホテル、E旅館、F旅館です』	3	継続
「料金10000円以下のものを知りたい」	l	3
『E旅館です』	3	継続
「15000円以下でもよい」	m	3
『E旅館とF旅館です』	3	進行
「最寄り駅について知りたい」	n	3
『……』	3	