

発話対の認識手法について

— 質問とその応答

†高野敦子 †柏岡秀紀 †平井誠 †北橋忠宏
†大阪大学 産業科学研究所
‡松下電器産業（株）中央研究所

発話対の認識は対話理解における基本要素であるが、実際の対話では先行発話に対して状況に応じた様々な推論が行なわれた結果が応答として発話されるため、それらを発話対として認識することは容易ではない。本研究では対象を質問—応答の対に絞り、人間の普遍的な日常の推論過程に注目して対話例を分析することにより、応答生成における推論過程の1つのモデルを構築した。さらにそれを基本として、広範囲の発話対を対象とし、ドメインの変化にも柔軟に対応可能な発話対認識処理を検討することにより、ここで提案するモデルの有効性を検証する。

RECOGNITION OF UTTERANCE PAIRS

— QUESTION AND ANSWER

†Atsuko Takano †Hideki Kashioka †Makoto Hirai †Tadahiro Kitahashi
†The Institute of Scientific and Industrial Research, Osaka University
‡Center Research Laboratories, Matsushita Electric Industrial. Co., Ltd.

Recognizing utterance pairs is one of the major issues in dialogue understanding. In general, however, this is fairly difficult due to the diversified reasoning performed for producing a response to an utterance. In this paper, a model of reasoning process underlying utterance generation is proposed, which is obtained from a close examination of dialogue samples (question-answer pairs) with the focus on intrinsic process of human reasoning observed in daily dialogues. The feasibility of the model is also discussed by constructing a practical mechanism for utterance pair recognition which can cope with a wide range of utterance pairs.

1 はじめに

対話理解において、発話対の認識は重要な要素技術である。発話対は対話構造を抽出する際の基本要素であり、また発話対の認識結果は省略語の補充や発話意図の抽出に対して有効な情報を与え得る。しかし、その発話対の認識処理自体は必ずしも容易ではない。出現頻度の高い、質問とそれに対する応答による発話対に対象を絞って考えても、両発話間の関係には表現の点からも内容の点からも様々なパターンがある。その中で、質問と応答という働きから必然的に導かれる典型的なパターンの場合には、表層的な照合操作によって比較的容易に認識できる。しかし、実際の対話ではそれ以外の様々な関係のパターンがしばしば現われるため、発話対一般の認識問題は依然として多くの課題を含む。このような発話対認識に対して従来の対話処理システムで用いられてきた手法は以下の2通りに大別される。

- 対話構造からの予測と文型や表層的特徴から内容に深く関与せず認定する。
- 領域に応じたシナリオをいくつかあらかじめ用意し、それとの照合によって認識する。

前者は、質問に続く相手の発話が平叙文であればその応答であるとみなすような手法であり、発話対であることの認定手法としては効率が良いが、誤った認定をする可能性がある。一方後者は、場面に応じたスクリプトの知識が対話内容を網羅する必要がある、実現するためには狭い範囲に場面を限定する必要がある、その場合でも柔軟性に乏しい。それに対し本研究は対話という人間の行為における普遍的な推論過程に注目することにより、一般的な発話対モデルを構築し、それを用いた発話対の認識を試みる。

人間の応答生成の過程では知識を用いた何らかの推論が行なわれており、質問-応答の関係を認識することはこの推論過程を認定することであると考えることができる。その推論過程を人間の日常行なう推論過程ととらえ分析することにより、発話対はいくつかのパターンに分類できる。このパターンを発話対(質問-応答)モデルとして定式化し、これを用いた発話対認識を提案する。この時、質問の前提という概念が推論過程を引き起こす要因として重要であることがわかる。また、その推論に用いられる知識については、人間の持つ常識的な概念を含めた語彙知識および基本的な場面知識を仮定する。

本稿ではこの発話対モデルに基づく1つの発話対認識機構を示し、発話対認識処理をシミュレートすることにより、このモデルの有効性を示す。本モデルは対話例と人間の対話行為における認知的プロセスの両面から広範囲の発話対を対象として検討しているため頑強な発話対認識が実現できる。

本手法は、人間同志の対話を理解するシステムに

おける利用を目的としているが、ここで展開する理論は、人間対計算機の対話における応答の認識や、より人間らしい応答の生成においても適用可能である。

2 質問に対する応答の多様性と質問文の前提

2.1 質問に対する応答の多様性

我々は対話例を分析し、応答の多様性について考察した。調査に用いた対話例は英会話のテキストからの数発話からなる対話約200と3本の映画のシナリオである。

以下に応答の多様性について場面を書店に設定して具体的に説明する。

[質問例1] 図書カードはいつ返して頂けますか？

このwh質問に対しては以下のような応答が通常の典型的な応答といえる。

—図書カードは明日お返しします。

しかし状況に応じては、次のような応答もあり得る。

—図書カードはお預かりしていませんが、

このような応答がなされた状況について考えてみると、質問文から質問者は“過去のある時点で質問者から回答者への図書カードの移動があった”という事実を前提としていつ返してもらえるかと尋ねていることがわかる。質問文にはこのように質問点以外に両話者の共通知識として成立していると質問者が信じている事実が前提として含まれており、後者の応答例はその前提を回答者が信じていなかったために起こったものである。

次に、以下の発話対について考えてみる。

[質問例2] “数学セミナー”も2割引きなのですか？
—雑誌はすべて2割引きです。

この応答は質問に対する直接的答えの内容を一般化したものになっている。これも質問文に含まれている前提によって引き起こされたと考えることができる。なぜなら、取り立て助詞“も”がこの質問文の前提として、“数学セミナー”以外にも2割引きのものがある”あるいは“数学セミナー”が2割引きであることはきわめて起こりにくいことである”という事実を含意していることを表し、それを理解した回答者がその質問者の一般化への興味あるいは意外感を考慮して情報を付加した応答を行なったと考えることができるからである。

事例に当たった結果、多様な応答パターンを引き起こす要因としてこの2例に代表されるような質問文の前提が重要な働きをしていることが判明した。そしてその働きは、例1の場合のような成立するべき前提が成立しないために質問自体が意味を失ってしまう場合と、例2の場合のような前提が質問者の隠れた意図を回答者に推測させる場合に分けられる。したがってこれら質問文の前提を共に応答認識のため

の質問点に対する文脈とみなし、定式化して発話対認識に利用する。当然文脈としては、前後の脈絡や発話状況なども考慮に入れる必要があるが、前提は4章で述べるように質問文から形式的に抽出可能であることから、ここでは質問文の前提として抽出できる文脈を扱う。前提という概念については、言語学や哲学の分野を中心に多くの研究がなされており、その定義や分類も様々であるが、本稿では、発話対認識に利用可能な前提を集め[1]、以下で個別に定義して用いることにする。

2.2 成立/不成立が問題になる前提

成立/不成立が問題になる前提の種類とそれによって引き起こされる応答例について述べる。この種類の前提は、内容に関する論理的前提と内容とは独立した語用論的前提に大きく分けられる。

(1) 論理的前提

- 存在前提： 主題となる対象が実際に存在することであり、質問例2においては主題“数学セミナー”が存在することが存在前提となる。この前提が満たされない場合に引き起こされる応答例は：
(質問例2に対して)「『数学セミナー』はありません。」
- 叙述前提： 質問点以外に直接質問文中で記述されている事象であり、質問例1においては“いつか応答者は質問者に図書カードを返す”ことである。この前提が満たされない場合に引き起こされる応答例は：
(質問文1に対して)「図書カードはお返しできませんが。」
- 言外の意味： 単語は通常辞書に記述されるような直接的意味以外に、暗にその意味が成立するための前提となるような概念も伝達する場合が多い。動詞が表す行為に対してそれが実行されるために明らかに成立していなければならない前提条件がその例である。たとえば質問例1において、応答者が質問者に図書カードを“返す”ためにはその前提として事前に質問者から応答者への図書カードの移動(渡す、貸す、預ける)が成立している必要がある。この前提の不成立によって引き起こされた応答が2.1で示した応答である。

(2) 語用論的前提

- 応答者の知識に関する適切性
Griceの協調原理からも導けるように応答者が質問点に対する答えを知っていることは本来の質問行為において前提となる。したがって、次のような応答はこの前提が成立しないために生じたと考えることができる。
「さあ、わかりません。」

● 文脈との関係に対する適切性

多くの場合質問を始めとして発話は主題を介して文脈である先行発話あるいは発話状況と関係を持っている。そして、その関連性に関する適切性として介在する対象あるいは事実を応答者が認識できること、つまり発話の主題を先行対話中あるいは発話状況の対象に必要なレベルで一意に対応可能であることが前提となる。

[質問例3] 本の注文をしたいのですが、いつ届きますか？

→ 出版社によって違います。

この質問の核となる部分は“（本は）いつ届きますか”であり、“本”が主題となるが、応答者にとってこれが実際の本と質問に答えるために必要なレベルで一意に対応できないため答えられず、このような応答を行なうことになったと考えられる。

2.3 質問者の意図を導く前提

2.1で質問例2に対して述べたように、取り立て助詞は命題内容に加えてその背景知識に対する情報を与える。取り立て助詞によって含意可能な質問文の前提を以下の4種類に分類する。取り立て助詞の中には、複数の背景知識を導くものもある。以下に各助詞が与える背景知識(前提)を述べるが、これらの前提は前節の前提と異なり成立するか否かよりも後で述べるように質問者の意図を推論させる働きがあり、それが重要である。そのような情報を与えていることを質問者がどれほど意識しているかは別として、応答者側にとっては含意された質問者の心理状態や真の意図を推論することが可能となり、それを考慮して直接的答え以外の情報を付加する場合が生じる。

- ‘も、さえ、でも、すら、だって、まで’によって導入される前提
取り立てられた物と同類の他の物で命題内容を満たす物があること
- ‘は’によって導入される前提
取り立てられた物と同類の他の物で命題内容を満たさない物があること
- ‘だけ、しか、ばかり、のみ’によって導入される前提
取り立てられた物と同類の他の物は命題内容を満たさないこと
- ‘さえ、まで、も’によって導入される前提
一般に命題内容が表す事象が成立する可能性は低い(起こりにくいことが起こった)

3 応答関係の分類

2章における議論に基づいて質問-応答の関係パターンを 1) 基本形, 2) 基本形で応答できない場合

3) 付加情報が応答される場合 に分類し, それぞれについて細かく分析する。そして, それらの関係を理解するためにはどのような知識が必要かについて検討する。またこの議論を基に人間の応答生成過程をモデル化し, 発話対認識への利用について議論する。

3.1 基本形

このタイプの応答の認識は表層的照合等により比較的容易に可能である。以下にこのタイプに属する応答例とここで扱わなければならない変形要素について述べる。

〔質問例 4〕文庫本は 2 割引かれるのですか？
に対する最も典型的な応答は

一はい, 文庫本は 2 割引かれます。

つまり, 質問文の中で質問の対象となっている命題内容を質問事項の命題内容, と呼び, 肯定や否定といった判断を表す表現を判断表現と呼ぶと, 応答の基本形の原形は

判断表現 + (～) 質問事項の命題内容

そして, 実際の応答はこの原形に表現上の変形が施されたものである。変形としては, 質問事項の命題内容全体やその構成要素の省略, また否定の場合であれば要素の置換, さらに代替表現や言い換えなどがある。

3.2 基本形で答えられない応答

存在前提や叙述前提を応答者が成立しないと考える場合, つまり成立/不成立を問題とする前提に関して話者間の知識に相違がある場合には, その質問は意味を持たなくなり, したがって基本形による応答はできない。その場合, まず, 質問者の誤解を指摘することに留めた応答が考えられる。2. 1 で示した質問例 1 に対する応答がこの例といえる。しかし, 協調的な応答を目指す場合, 人間は質問者の意図に答える方法を見つけようとして例えば, 情報不足が原因で答えられない場合にはその情報を質問者に要イベントの概念構造

求するなどの様々な応答をする。

ここで基本形で答えられない応答パターンを 3 種類に大きく分類する。まず, 質問者の誤解を指摘することに留めた応答を中止型と呼ぶ。これは, 質問者の誤解のために応答者が質問に答えられない事実あるいは理由を発話する。次にその時点で答えを知らない場合などは, 答えを得るための計画立案を行ない, それを遂行または質問者に遂行するよう提案する応答が考えられる。これを計画立案型と呼び, 特に前者を自己遂行型, 後者を計画提示型と呼ぶ。3 番目は, 直接は答えられないが, 質問者に情報を提供するという意味で代替的応答をする場合であり, 代替応答型と呼ぶ。以下に各型についての詳細を述べる。

(1) 中止型

特に論理的前提が応答者の信念として成立しない場合は基本的にこの型の応答になる。質問例 1 に対する中止型の応答例を以下に示す。

一図書カードはお返してできません。(叙述前提の不成立)

一図書カードは預かっていませんが。(言外の意味についての前提違反)

一さあ, わかりません。(応答者の知識に関する不適切性)

ここで, 叙述前提や応答者の知識に関する前提によって引き起こされる応答は, 定型的な表現や形式的な変形で認定することができるが, 言外の意味を導くためには基本的な語彙情報に加えてそれぞれの語彙から常識的に推論できる情報が必要となるため, 言外の意味についての前提によって引き起こされる応答を認定するためにはそのような常識的な知識を用意する必要がある。本研究では語彙情報としてイベントやオブジェクトの概念構造, イベントやオブジェクト間の概念関係を用いる。

オブジェクト間およびイベント間の概念関係としては一般的に用いられる IS-A 関係, PART-OF 関係を採用する。また, オブジェクトの概念構造は機能の観点から定義する。そして, 以下に推論過程で必要となるイベント間の概念構造について説明する。

動詞が基本となるイベントの表す概念構造については様々な研究がなされているが, 本稿では, 因果関係および時系列としての関係に重点を置いてイベント知識を導入する。イベント知識は次のように記述する。

先行状態	単純先行事象	時間的にイベントに先行する事象
	前提条件	イベントが遂行されるための前提条件
	導入状態	必然的にイベントを導く状態
イベントの内容	サブイベント 1	イベントを構成するサブ (基本) イベント
	サブイベント 2	
	...	
後続状態	必然後続状態	イベントが行なわれた結果必然的に導かれる状態
	単純後続事象	時間的にイベントに後続する事象

例えば、質問例1における‘返す’の言外の意味を導くためには、イベント‘返す’の概念構造を用いる必要がある。以下に例として、イベント‘返す’の概念構造に、対象格としてオブジェクト‘図書カード’の概念を組み込んだイベント‘図書カードを返す’ (S (人;組織)) (O (カード)) (OT (人:組織)) (T)) に対して

す’の概念構造を示す。ここで、それぞれのイベントは以下のような深層的格フレーム構造を用いて表す。(述語 (格要素 要素の値) (格要素 要素の値)) これは格要素から引数の位置情報を得ることにより一階述語論理形式に変形することができる。

先行状態	前提条件	(have (S X-OT) (O X-O) (T X-T(4p)) (move-1 (S X-OT) (O X-O) (OT X-S) (T X-T(3p))) (have (S X-S) (O X-O) (T X-T(2p))) (use (S X-S) (O X-O) (T X-T(1p))))
イベントの内容	サブイベント1	(move-1 (S X-S) (O X-O) (OT X-OT) (T X-T(1)))
後続状態	必然後続状態	(have (S X-OT) (O X-O) (T X-T(1s)))

ここで、S,O,OT,Tはそれぞれ主体、対象、目標、時間の格要素を表す。have,move-1,useを述語とするイベントは基本イベント概念を表し(* X-?)は基本イベントにおける格要素の値*が“返す”の格要素の値であることを表す。T(np)における数値nはそのイベントのn個目の先行イベントであることを表し、T(ns)におけるnはそのイベントのn個目の後続イベントであることを表す。また、T(n)におけるnは核となるイベントのうちn番目であることを表す。これより、先の応答例‘図書カードは預かっていませんが’は(返す(S 応答者)(O 図書カード)(OT 質問者)(T))の言外の意味である前提条件”(move-1 (S 質問者)(O 図書カード)(OT 応答者)(T X-T(3p)))が不成立であることを伝達していることがわかる。

(2) 計画立案型

・自己遂行型

自己遂行型としては、計画立案によって不足情報

を導きそれを尋ねる不足情報の要求と、計画遂行過程での状況を報告する途中過程の伝達が考えられる。

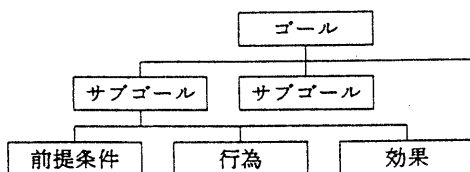
不足情報の要求：文脈との関係に関する不適切性の場合には主題を一意に認定するために必要な情報を要求する応答があり得る。質問例3に対する以下の応答はその例である。

ー出版社はどこですか？

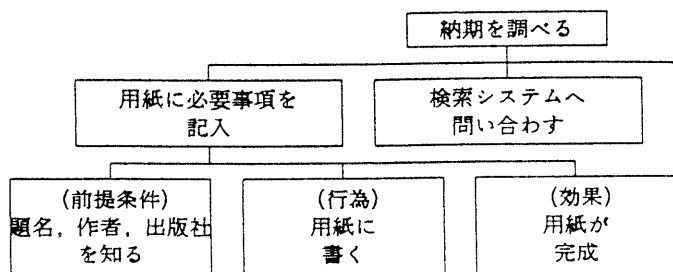
途中経過の伝達：応答者の知識に関する不適切性の場合には、答えを得るための計画立案を行ない、それを遂行してその途中経過を伝達する。

ー今、検索システムに問い合わせています。

このような計画を認識するためには、場面に応じたタスクなどの知識が必要となる。したがって、本研究では、各タスクに応じた簡単なスクリプト的知識を用いる。本稿では、例として扱う対話が目的指向型の対話であるためスクリプト的知識として、特にタスクに対する各プラン構造が必要である。それを、以下のような構造で記述する。



例として‘納期を調べる’というタスク(ゴール)に対するスクリプト的知識を以下に示す。



・ 計画提示型

応答者の知識に関する不適切性の場合に、答えを得るための計画立案を行ない、その計画を質問者に遂行するよう提案するという応答も考えられる。

—この用紙に必要事項を記入してください。

(3) 代替応答型

質問が応答者の知識に関して不適切な場合、類似の対象に対して答えたり、部分的な応答をして代替的な応答を行なおうとすることがある。以下に示す応答例は次の質問例5に対するものである。

【質問例5】 この本は納入されましたか？

類似の対象について答える

—こちらは納入されているのですが、

部分的応答をする。

—さあ、発売にはなっているのですが、

3.3 付加情報による応答

2章で取り立て助詞によって導かれる前提が、質問者の意図を応答者に推論させる場合があることを述べた。応答者は質問者の隠れた意図を推論し、それに対する情報を付加する。これは次に続く相手の質問を推測して先回りして答えているとも考えられる。特に付加情報より容易に直接的答えが推論できる場合にはこの時付加される情報のみが発話され直接的答えの部分は発話されない場合がある。このような付加情報による応答を引き起こす要因は、必ずしも前提の形で質問文に直接現われているわけではなく、先行発話や発話状況などの文脈からも同様の応答が導かれる。付加される情報は人間が日常生活で行なう推論行為を整理すれば、自ずと導かれる。それらは、直接的答えの理由、答えを導いた根拠、答えから引き起こされる結果、答えに対する詳細情報、答えを一般化した情報が考えられる。ここでは新たに以下の2つの質問例を加えて説明することにする。

【質問例6】 あの本を花子に返しましたか？

【質問例7】 図書館カードはここでは使えないのですか？

・ 理由

次の質問例6、質問例7に対する応答はそれぞれ直接的答えの理由を述べている。

—まだ読んでないのです。

—まだ機械が導入されていませんので。

このような答えの理由を発話することにより答えを推測させる応答は、特に応答が質問者にとって意外な場合や相手に好ましくない応答の場合によく行なわれる。つまり、次の相手の反応を予測して先手を打つことによって相手を納得させようとする意図が働くと考えられる。

・ 判断の根拠

質問例7に対する次の応答は直接的答えを判断した根拠を述べている。

—そう聞いています。

この場合も直接的答えが質問者にとって意外な場合などに多く現われると考えられる。

・ 結果

応答者が質問者の真の発話目的は直接的答えの結果の方により関連すると判断した場合、答えが引き起こす結果としての追加情報を応答する場合がある。以下の応答例は、それぞれ質問例6および質問例5に対する直接的答えの結果を述べることによる応答である。

—花子が持っていると思います。

—まだ、ありません。

・ 詳細化

直接的答えより詳細な情報を応答する場合もある。それは、単に直接的答えを発話するよりも具体的に応答の真実性を強調する働きがある。また、質問者が特に注目している点が推測された場合にこのような応答が現われる。

—昨日花子に渡しました。

・ 一般化

2章で述べたように‘も’や‘は’などは他の同類の対象に対する興味を表しており、質問者が実際はもっと一般化された現象に興味を持っているとも考えられる。次の発話は質問例7に対する直接的答えの一般化による応答の例である。

—どこにもまだ使えません。

3.4 人間の応答生成プロセスのモデル化

上記で述べた分類を行なうことは、見方を変えれば人間が協調的な応答を行なう場合の応答生成過程を分析しモデル化しているとも言える。したがって上記のように分類される応答の生成プロセスモデルを作成し、図1に示す。

まず、論理的前提が成立しない場合には基本的に中止型の応答が行なわれる。次に語用論的前提が成立しない場合にはいくつかの意志決定を行なってそれによって導かれた応答がなされる。あまり親切でない応答としては中止型が選ばれ、質問者が続けない限りこの話題は打ち切られる。一方、質問者の要求に答える方法を探す場合には、計画立案を行ない状況に応じて不足情報を要求したり、計画を実行してその途中経過を報告したり計画を質問者に提示してその実行を促したりする。親切さという意味では、その二者の中間的な方法にあたるのが関連情報や部分情報を伝達して後は質問者に委ねるという代替応答型である。次に、論理的前提も語用論的前提も成立する場合を考えてみると、質問者の意図を積極的に考慮しない場合は基本形の応答がされる。一方、質問者の意図を推論して、より親切な応答を試みる場合には質問者が知りたがっていると考えられる情報を付加する、あるいは付加情報から直接的応答内容が容易に推論できる場合には付加情報のみを応答するような場合もあり得る。

このようにして作成した応答プロセスモデルを辿ることによって、今回調査した応答パターン of the 全

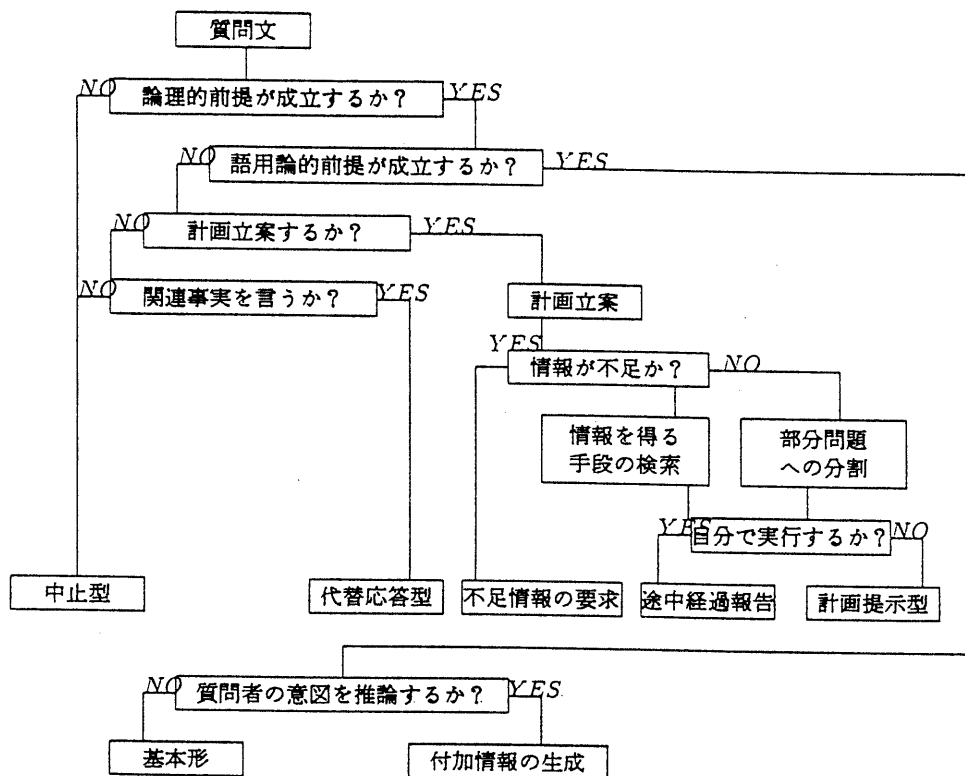


Figure 1: 人間の応答生成プロセスモデル

を認識できることになる。したがって、次章以降では、この応答生成プロセスモデルに基づいた発話対認識の実現方法について述べる。

4 発話対の認識手法

ここで示す発話対認識の実現方法は、各質問文に対して前述の人間の応答生成プロセスモデルを辿ることによって、各応答タイプであることを認定するための照合パターンを生成することができるため、その照合データと実際の応答との照合を行ない、それが成功した時のタイプの応答であると認定する方法である。

4.1 前提の抽出方法

常識的知識を含んだ語彙知識を用いることによって前提が抽出できることは既に示した [2]。

4.2 各応答タイプに対する照合パターン

上記の方法で前提を抽出しながら、プロセスモデルを辿ることによって、各応答タイプに対する照合パターンを生成することができる。各照合パターンの生成方法を表 1 にまとめる。

5 対話解析における有効性

対話解析における本稿の発話対認識手法の有効性を検証するために、具体的な対話の構造解析において本手法を適用した結果を示す。現在実験システムは構築中であるため、今回は、書店での対話に対するシミュレーション結果を示す。

- A1: 注文した本は届いていますか?
 B2: まだ、ないようです。
 A3: 値段はいくらになっていますか?
 B4: では、この用紙に必要事項を記入してください。
 A5: 雑誌のバックナンバーはどこにありますか?
 B6: どの雑誌のバックナンバーですか?
 A7: 数学セミナーです。
 B8: そのバックナンバーは置いてないのですが。
 A9: ここの図書カードは使えないのですか?
 B10: ちょっと聞いてきます。
 B11: まだどこも使えないそうです。
 A12: では、図書カードを返して頂けますか。
 B13: お預かりしていませんが。
 A14: そうでした、すみません。

5.1 応答タイプ検索の手掛かり

Table 1: 各応答タイプに対する照合パターン

応答タイプ	中止型
説明	論理的前提が成立しない事実を述べる。
照合パターン	～(論理的前提)の伝達 具体的に $\sim\text{exist}$ (質問文の主題) $\forall X \sim$ (質問文の命題内容において質問点をXに変数化した式)
応答タイプ	不足情報の要求
説明	主題が一意に認定できない場合は取り込みのための情報要求
照合パターン	質問事項の命題内容がbe(質問文の主題')である質問文
応答タイプ	代替応答型
説明	主題を他の類似性のある対象に置き換える 場面知識から得られる部分情報
照合パターン	場面知識より要求に答えるためのサブゴールがsubgoalの時 success(subgoal)を伝達する
応答タイプ	途中経過報告
説明	現在、実行中の計画を述べる。
照合パターン	場面知識より要求に答えるためのサブゴールがsubgoalの時 doing(subgoal)を伝達する。 探索行為表現(見る、聞く、尋ねる、など)
応答タイプ	計画提示型
説明	立案した計画を質問者に依頼する、提案する
照合パターン	場面知識より要求に答えるためのサブゴールがsubgoalの時 do(subgoal)を依頼あるいは提案する。
応答タイプ	理由による応答
説明	質問事項の命題内容に対するイベント構造知識と 因果関係に関する場面知識の検索
照合パターン	～(質問事項の命題内容から導かれるイベント構造中の前提条件)を伝達 (質問事項の命題内容から導かれるイベント構造中の導入状態)を伝達 ～(場面知識から得られる質問事項の命題内容の必要条件)を伝達
応答タイプ	結果による応答
説明	質問事項に対するイベント構造知識と因果関係に関する場面知識
照合パターン	～(質問事項の命題内容に対するイベント構造中の必然後続状態)を伝達 場面知識から得られる質問事項の命題内容の必然的な後続状態
応答タイプ	判断の提示による応答
説明	情報入手経路の伝達
照合パターン	情報入手行為表現(見る、聞く、わかる、など)
応答タイプ	一般化した内容で応答
説明	主題、質問点(yes-no質問の場合)の一般化
照合パターン	$\forall X \sim$ (質問事項の命題内容において質問点をXに変数化した式)。

Table 2: 認識結果

発話対	A1-B2
使用知識	イベント概念構造より得られる必然後続状態の不成立を伝達 必然後続状態(届ける(X1本 here))exist(S本 here)
応答タイプ	付加情報(結果)
発話対	A3-B4
手掛かり	応答における依頼表現(…して下さい) — 計画提示型
使用知識	場面知識より得られるサブゴールの提示 サブゴール(値段を調べる) 3(用紙に必要事項を記入する)
応答タイプ	計画提示型
発話対	A5-B6
手掛かり	疑問型(どの…か) — 不足情報の要求
使用知識	主題「雑誌」の種類という属性を尋ねている。 命題内容:be(雑誌 X)におけるXを尋ねる
応答タイプ	不足情報の要求
発話対	B6-A7
使用知識	質問点のみで答える基本形(数学セミナーは雑誌の種類)
応答タイプ	基本形
発話対	A5-B8
手掛かり	言い淀み表現 — 中止型
使用知識	存在前提の不成立を伝達 存在前提:e=exist(数学セミナーのバックナンバー)に対して～e
応答タイプ	中止型(存在前提の不成立)
発話対	A9-B10
使用知識	応答中の探索行為表現(見る、聞く、尋ねる、など)
応答タイプ	途中経過報告
発話対	A9-B11
手掛かり	取り立てて助詞「も」 — 付加情報
使用知識	質問点の一般化(ここ—どこも(一般化))
応答タイプ	付加情報(理由、一般化)
発話タイプ	A12-B13
手掛かり	言い淀み表現 — 中止型
使用知識	言外の意味(返す(応答者 図書カード 質問者)) 3move-1(質問者 図書カード 応答者 T(3p))
応答タイプ	中止型

表層の情報などの利用により検索範囲を限定し、処理量を削減できる場合がある。

- 文型: 応答が疑問文であれば不足情報の要求、依頼・勧誘文であれば、計画提示型の応答であると予測できる。
- 文末表現: 応答において言い淀み表現が用いられている場合は相手の誤解を指摘している中止型や代替応答型である可能性が高い。'ので'などの理由を述べる表現が使われている場合は付加情報(理由)による応答であると予測できる。
- 質問表現: 質問文において、意図を含意する前提を導き取り立てて助詞が用いられている場合、それに対する意図を考慮した付加情報による応答が行なわれる可能性が高い。

5.2 認識結果

対話構造認識の大局的な制御機構についてはここでは触れないが、各発話に対してそれが対を形成する候補となる先行発話との間で4章で述べた認定処理を行ない、対としての関係を認識する。

対話例に対して行なった発話対認識の処理結果を表2にまとめて示す。但し、最初に仮定した探索範囲で必ずしも認定されるとは限らず、ここに示す手掛かりと探索範囲は成立した時のものを示している。

ここで認識した発話対は単なる発話表現の照合では発話間の関係はほとんど認識できない。また、シナリオを用意しておくことも実際にシステムを構築することを考えると困難であると考えられる。

6 まとめ

質問の前提という概念に注目することにより、質問とその応答からなる発話対をその意味関係から分類し、発話対のモデルを構築した。これに基づいて人間の応答生成過程をモデル化し、それに基づいた発話対認識の実現方法について述べた。最後に、対話場面を設定し簡単な一般的知識と場面知識を仮定して発話対認識処理のシミュレーションを行なって、このモデルの有効性を検証した。

今回は発話対を質問とそれに対する応答に絞って議論を進めたがこの考え方は「依頼—応答」や「情報伝達—応答」などに対しても応用可能である。また、今回提案した応答生成プロセスモデルを応答生成に対して利用することも検討していくつもりである。

References

- [1] Jens Allwood 他: "Logic in Linguistics", Cambridge University (1977)
- [2] 高野, 柏岡, 平井, 北橋: "前提を考慮した質問文の解析", 情報 NL 研 90-4 (1992)