

TM-0509

対話状況を考慮した
適切な応答文の生成について

野口直彦, 高橋雅則,
安川秀樹(松下電産)

May, 1988

©1988, ICOT

ICOT

Mita Kokusai Bldg. 21F
4-28 Mita 1-Chome
Minato-ku Tokyo 108 Japan

(03) 456-3191 ~ 5
Telex ICOT J32964

Institute for New Generation Computer Technology

対話状況を考慮した 適切な応答文の生成について

野口直彦 高橋雅則 安川秀樹

松下電器産業(株) 技術本部 システム東京研究室

1. はじめに

何等かの目的を持ち、人間と協調的に対話を行うことによってその目的を達成すべく処理を進めるシステムにおいては、ユーザとの円滑な対話を実現することでシステム全体の効率を向上させることができる。そして、ユーザとの円滑な対話を実現するために、システムが行わなければならないことは、大まかに次の3つの要件にまとめられる。

- (1) ユーザの入力文を正しく解釈し、ユーザの真の意図を把握すること。

定型的な対話(例えば、一問一答式の質問応答)の場合には、ユーザの意図の範囲はある程度特定できるが、もっと自然な(より人間同志の対話に近い)ものまで扱えるようにするためには、ユーザの意図を把握することは必要不可欠である。話者の意図の定式化、あるいはその認識といった問題は、オースチン、サール[Searl 69]らに発する言語行為論や、その言語行為論を背景としたプラン・ゴールアプローチ[Allen 83]などによって取り扱われている。

- (2) システム本来の目的に沿って、もしくはユーザの意図に沿ってシステムの応答を決定すること。

システムはユーザからの入力を受けて、次にシステムが採るべき応答を決定しなければならない。この決定に際しては、システムの持っている目的がなるべく早く達成できるような方向へ進むことが一つの評価基準になり、また、直前のユーザの意図と整合性を保った方向へ進むということが一つの必要条件になると思われる。この点を考慮したものとして、CO-OP[Kaplan 83]がある。CO-OPは、ユーザの質問に答える際に、その質問内容と、その時のデータベースの状態を考慮して、“協調的な質問応答を実現する”というシステム自身の目的に沿って応答方略を決定する。

- (3) (2)で決定された応答を、ユーザになるべく分かりやすい形で呈示すること。

対話システムでは、ユーザへの応答は、システムから何等かの文を出力することで達成される。この際に、システム側からユーザ側に呈示する応答文は、ユーザにとって、それまでの対話の連続という点から見て自然で分かりやすいものであることが望ましい。このことが守られないと、対話の途中でユーザ、システム両者の間に誤解が生じ、無駄な聞き返しや、本来の目的とは離れた対話が行われてしまう。

(1)～(3)の要件を満たすためには、対話の各時点での状況を参照する必要がある。例えば、ユーザの入力文からその真の意図を認識するためには、それまでの対話で分かったこと、その場での両者の立場や状態、あるいは相互に認識されている常識などの状況の諸要素を考慮しなければならない。また、システム側の応答を決定する時には、それまでに進めてきた対話の履歴を参照する必要がある。そして、ユーザに対して分かりやすい形で出力するためには、それまでに話された内容や、対話の流れなどを考慮する必要がある。

本稿では、(3)の要件が、対話状況との関連においてどのように満たされるかということに関して議論する。即ち、対話の各時点で、(1)、(2)の処理が正しく行われた後に、

①対話状況のどのような種類の要素を参照して、

②如何なる手法を用いて、

ユーザにとって分かりやすい応答文を生成するかということについて考える。

以下、2では、ユーザにとって分かり易い文となるための条件の規定を行い、3では、生成される文の幾つかの表層的特徴に関して、2で考えた条件を満たす文は、どのようなときにどのような特徴を持つべきか、そして、その特徴は、いかなる状況の要素を参照することにより決定できるか、ということを検討・分析する。4では、3までで分析されたことを基に、試作した対話システムについて述べる。

なお、本稿で対象とする対話は、データベース検索のための対話インタフェースで生ずる対話に限らない。即ち、ここでは、一問一答式でユーザが質問してシステムがこれに答えるという形式の対話を特に考えているわけではなく、システムとユーザが適当に主導権を取り合って進めるような主導権混在型の対話を想定している。そのような対話では、システムの応答はユーザの質問に対する回答であるとは限らず、時にはユーザに対する質問であったり、提案であったり、警告であったり、説明であったりする。従って、システムの応答とは、普通、質問に対して行う応答(回答と同義)という意味ではなく、ユーザに対して何等かの文を出力することと同義とし、以下この意味で応答という言葉を用いることにする。

2. 適切な応答文の条件

ユーザにとって分かりやすい文とは、具体的にはどのような条件を満たす文だろうか。そのような条件を

広く抽象的に述べたものに、グライスの原則[Grice 75]が挙げられる。(グライスの原則自体は、協調的会話に参加している者が発話の際に守るべき規則として記述されたものであるが、裏返してみれば、その規則を守って発話された文が協調的会話を実現する文、即ち聴者にとって分かりやすい文であると言うことができよう)ここでは、この原則を多少具体化して、次のような条件を設定する。

- (1) 妥当性を保つこと:
対話の各時点までに両者によって話され、相互に了解していることに対して矛盾するようなことは言わない。(グライスの言う「質の公理」に対応する)
- (2) 必要十分性を保つこと:
必要以上のことは口にしない、必要なことは必ず口にする。(「量の公理」に対応する)
- (3) 関連性を保つこと:
突然関係のないことを言わない、関連した話題を選ぶ、対話の連続性を保つ、関連性を明確にする。(「関連性の公理」に対応する)
- (4) 明確性を保つこと:
曖昧な表現は避け、できるだけはっきりと意味の分かる表現を用いる。(「様式の公理」に対応する)

グライスの原則の妥当性に関する議論は本稿では行わない。以下、この4つの条件を満たす文が、ユーザにとって分かりやすい文であるとして取り扱うことにする。

3. 対話における言語現象の考察

ここでは、2で規定された条件を満たす応答文が実現された場合、どのような対話状況の下で、どのような表層的特徴が現れるかということを経験面から考察する。

対象とする応答文の表層的特徴として、次の3つを考える。

- (1) 文体、提題化、語順
- (2) 接続詞
- (3) 参照表現

以下、順番にこれらの特徴について考える。

3.1 文体、提題化、語順

同じ内容のことを発話するのにも、その表現の仕方にはいろいろ考えられる。例えば、製品を製造する場所を尋ねる、という発話内容を表現する時には、次のようなものが考えられる。

- (1) 「製品をどこで製造しますか？」
- (2) 「製品を製造する場所はどこですか？」
- (3) 「製品はどこで製造しますか？」
- (4) 「どこで製品を製造しますか？」

(1)と(2)とでは、文体が異なる。ここでは、便宜上(1)を動詞文、(2)を名詞文と呼ぶことにする。また、(1)と(3)とでは、「製品」という格要素が提題化されているかどうかという違いがある。そして、(1)と(4)とでは、格要素の語順が違っている。

本節では、これらの表層的特徴の違いが、2で規定した分かりやすい応答文の条件とどのように関わっているかということについて考える。

問題点を明確にするために、次のような例文を考えてみよう。

- (5) 「計算機のメモリをアメリカで製造します。」
(は) (では)
- (6) 「計算機のメモリを製造する場所は、アメリカです。」
- (7) 「計算機のメモリをアメリカで製造しますか？」
(は) (では)
- (8) 「計算機のメモリを製造する場所はアメリカですか？」
- (9) 「計算機のメモリをどこで製造しますか？」
(は)
- (10) 「計算機のメモリを製造する場所はどこですか？」

上の命名によれば、(5)、(7)、(9)が動詞文であり、(6)、(8)、(10)が名詞文である。

最初に、平叙文での動詞文(5)、名詞文(6)の違いについて考えてみよう。(5)、(6)の主張していることは、一見同じことのようなのであるが、その文体の違いにより、意味は微妙に違う。(5)は「計算機のメモリをアメリカで製造する」という特定の事象が成立するということ(あるいは、そのような事象を行う意志があるということ)を主張しているのに対して、(6)は「計算機のメモリを製造する場所」とアメリカという場所とが等しいということを主張している。これらの差は、ある人が、計算機のメモリをアメリカとイギリスで製造しようと思っている状況を考えてみるとはっきりする。そのような状況では、次のような発話が可能となる。

- 「計算機のメモリをアメリカで製造します。」
- 「計算機のメモリをアメリカとイギリスで製造します。」
- 「計算機のメモリを製造する場所はアメリカとイギリスです。」

しかし、(6)のような発話はこの状況ではやや適切性を欠いている。なぜなら、「計算機のメモリの製造場所」と「アメリカ」とは厳密にはイコールではないからである。

また、(6)では「計算機のメモリを製造する場所」が提題化されているため、それが旧情報であることが予想される。つまり、それまでの対話の中に、計算機のメモリを製造するという事象に関する何かの言及がなされている状況においてのみ、(6)という発話が適切なものとして許される。一方、(5)に対してはそのような制限はない。(ただし、事象の構成要素である格要素が提題化されている場合はその限りではない)

次に、(7)、(8)の文について考えてみよう。このようなyes/no質問文においては、表現された出来事などの部分のyes/noを聞いているのかといった曖昧さが本質的にある。例えば、(7)においては、
・ 計算機のメモリを製造するのか、他のものを製造するのか
・ アメリカで製造するのか、他の場所で製造するのか
(事象が成立するための構成要素として、「計算機

のメモリ”、もしくは“アメリカ”が正しいかどうかを問う)

・製造するのか、しないのか

(事象の成立そのものを問う)

という3つの可能性がある。従って、普通は、提題化、語順の入れ替えなどを行って、聞きたいことをはっきりさせることが多い。この曖昧さと、提題化、語順の入れ替えがどのような相関関係にあるかを調べてみよう。(7)の文の二つの格要素をそれぞれ提題化して、語順を入れ換えることにより、次のような文ができる。

(11) 「計算機のメモリは、アメリカで製造しますか？」

：アメリカで製造するのか、他の国で製造するのか、どちらか？

計算機のメモリを製造することは前提条件。

(12) 「計算機のメモリを、アメリカでは製造しますか？」

：アメリカ以外の少なくとも1つ以上の国で計算機のメモリを製造する、又はしない、ということが既知の状況の下で適切な発話となる。(製造しない、という状況の方が普通であると思われる)他の国では製造しないけれども、アメリカでは製造するのか否か？(“は”は対照の“は”と解釈される)

(13) 「アメリカでは、計算機のメモリを製造しますか？」

：計算機のメモリを製造するのか、他のものを製造するのか、どちらか？アメリカで製造することは前提条件。

(14) 「アメリカで、計算機のメモリは製造しますか？」

：(11)と同義。(この場合の“は”は提題化の“は”)

あるいは、計算機のメモリ以外の少なくとも1つ以上のものをアメリカで製造する、又はしない、ということが既知の状況の下で適切な発話となる。(製造しない、という状況の方が普通であると思われる)他のものは製造しないけれども計算機のメモリは製造するか否か？(この場合の“は”は対照の“は”)

(15) 「計算機のメモリは、アメリカでは製造しますか？」

：計算機のメモリを、アメリカ以外の少なくとも1つ以上の国で製造する、又はしない、ということが既知の状況の下で適切な発話となる。(製造する、という状況の方が普通であると思われる)他の国では製造するけれども、アメリカでは製造するか否か？(計算機のメモリが提題化されることにより、計算機のメモリを製造する、ということが前提条件となる)

(16) 「アメリカでは、計算機のメモリは製造しますか？」

：アメリカで、計算機のメモリ以外の少なくとも1つ以上のものを製造する、又はしない、ということが既知の状況の下で適切な発話となる。(製造する、という状況の方が普通であると思われる)他のものは製造するけれど

も、計算機のメモリは製造するか否か？(アメリカで製造することは前提条件)

これらの例から、提題化され、文頭に位置された格要素は、その文で前提となる事象の構成要素となることが分かる。又、提題化が行われた文では、その前提条件が明確になるため、何を聞きたいのかということも明確になる。一方、語順に関しては、普通は述語の直前に位置する格要素が聞きたい部分になるが、(14)のように、提題化されたものがその位置にくると、その限りでなくなる。しかし、“は”を対照の“は”と見ることによって、やはりその原則を守るという解釈もできる。(特に、(12)ではその解釈しかないように思われる)要するに、話者の立場からみれば、上のような動詞文でのyes/no質問文を発する際には、聞きたいことと、その場で前提とされる事象との関連において、提題化を行ったり、語順を入れ換えたりして質問文の適切性を保っていると言える。

一方、(8)においては、“計算機のメモリを製造する場所”と“アメリカ”という場所との等価性の真偽を尋ねているのであって、“計算機のメモリを製造する場所”の存在は仮定されているため、当然、“計算機のメモリを製造する”という事象は前提条件として成立している。従って、製造するか、しないかという問いだとは見ることはできず、また、どの格要素についてyes/noを尋ねているのかといった曖昧さも全く無い。つまり、(7)ではある事象の成立に関して、あるいはその事象の構成要素の正しさについて尋ねているのに対して、(8)では、現実の事象レベルのものを2つ比べて、その等価性の真偽を尋ねているのである。この相違点は、先に平叙文の例で考えた状況(計算機のメモリをアメリカとイギリスで製造するという状況)において、動詞文型質問と名詞文型質問に対して、次のような答え方が適切であることによって容易に理解できる。

「計算機のメモリをアメリカで製造しますか？」

—「はい、アメリカとイギリスで製造します。」

「計算機のメモリを製造する場所はアメリカですか？」

—「いいえ、アメリカとイギリスです。」

最後に、wh疑問文である(9)、(10)の相違点について考えよう。

wh疑問文に関しても、上で考慮したのと同様な相違点がある。つまり、(9)では、“計算機のメモリを製造する”という事象を成立させるような構成要素としての場所を尋ねているのであり、(10)では、“計算機のメモリを製造する場所”と等価となるような場所を尋ねている。この相違点は、次のような例文によって明らかになる。

「計算機のメモリをどこで製造しますか？」

—「アメリカで製造します。」

「他の場所でもそれを製造しますか？」

—「はい、イギリスでも製造します。」

「計算機のメモリを製造する場所はどこですか？」

—「アメリカとイギリスです。」

併せて、次の表現を考えてみよう。

(17) 「計算機のメモリを、どこかで製造しますか？」
(は)

この文においては、wh疑問文、yes/no疑問文両方の読みが出てくる。yes/no疑問文で聞きたいことは、“製造するか、しないか”ということであり、それ以外の読みはない。wh疑問文で聞きたいことは、(9)と同様である。(17)の類の質問文は、“計算機のメモリを製造する”ことが前提条件でないときに、そのyes/noを尋ねて、もしその答えがyesならば、“製造場所”も答えてください、という態度で質問することに対応している。従って、そのような状況では、一つの質問で二つのことが同時に尋ねられるので、対話の効率という面から言えば、(17)のような聞き方を用いる方が良いと言える。

以上、名詞文と動詞文の違いと、語順、提題化の関連について考えてきたが、話者の立場から言えることは、これらの表層的特徴は、

1-①発話時点での、発話の対象となる状況に関連した前提条件（既知である事象）

1-②話者が実際に聞きたいこと、あるいは言いたいことが発話の対象となる状況のどの部分であるのか

ということによって決定されるということである。これらの決定を正しく行わないと、適切性を欠いた文を発話してしまう恐れがある。これは、例えば、“計算機のメモリは製造しない”という状況で、“計算機のメモリを製造する場所はどこですか？”というような質問をしてしまう場合である。また、何らかの質問をする場合には、実際に聞きたい部分はどこかということをはっきりと語順に反映させることによって、明確性を保った文の発話が可能となる。

3.2 接続詞

文頭に位置する接続詞は、過去の対話と現在の発話との関係を明示するために用いられる。例えば、“ところで”、“さて”等は、今までの話題と違った話題を持ち出すことを相手に伝えるために使われるし、“それでは”、“それで”等は、直前の話題を引続き保持する、あるいはその話題を詳細化するという意志を表すために用いられる。適切な時に適切な接続詞を用いるということは、各発話の、対話の中での関連性を明確にする上で必要である。では、接続詞を付加して発話することの動機づけとなる情報はいかなるものであろうか。

対話の関連性には、次のような2種類の側面が存在すると考えられる。

(1) 自分の直前の発話との関連性

(2) 相手の直前の発話との関連性

(1) は、主に片方の対話者が主導権を取り続けて、その人の思うように対話が進んでいる状況で表面化する関連性である。普通の質問応答では、質問者が主導権を握り、質問-回答という対話対を繰り返すのが標準的な処理となるが、このような対話対が続いている限り、質問者は自分があらかじめ持っている質問項目の中から自分の目的に沿って適当なものを選択していく。このような局面では、選ばれた質問項目同士の関

連性か、そのまゝ対話の関連性へと写像されると考えられる。一方、(2) は、主導権を取っている方が予測している方向へは対話が進まなかった場合に表面化する関連性である。質問に対する回答が不十分、不正確であったり、回答ではなく、自分が主導権を握りたいという意志表明を含むものであったりした場合には、それを受けて何らかの非標準的対話を行う必要が生ずる。不十分な回答に対しては、もっと詳しく述べよという要求をしたり、不正確な回答に対しては、それでは不正確であるという説明をして再び質問したりすることが考えられよう。そして、相手の主導権移動要求に対しては、それを認める、あるいは拒否する、という意志表示を含む応答が必要になる。このような場合には、相手の発話内容・意図を解釈した上で、自分がどのように応答の内容・意図を決定したかということが接続詞で表現されると考えられる。

次の対話例を見てみよう。(A、Bは対話者を表し、1、2、...は発話の順番を表す)

A1: 計算機のメモリに関する特許を使っているのですか？

B1: はい。

A2: それで、その特許は全部で何件ですか？

B2: 一件です。

A3: それでは、その特許番号を入れてください。

B3: 日本特許2312203。

A4: ところで、計算機のメモリを製造している場所はどこですか？

B4: 日本で製造し、日本とアメリカで販売している。

A5: そうすると、アメリカに輸出しているのですか？

B5: はい。

上例では、A1～A4は(1)の種類の連続性が表面化したものとして、“それで”、“それでは”、“ところで”という接続詞が現れている。即ち、Aは自分の目的に沿って質問を繰り返す、その際に、同じ項目について尋ねたり(それで)、詳細について尋ねたり、(それでは)、項目を転換したり(ところで)している。それに対して、A5では、B5で自分の期待した回答以上の情報が得られたので、その事実から推論されたこと(日本で製造して、アメリカで販売するならば、アメリカに輸出することになるということ)を確認する、という態度で発話している。ここでは、(1)というよりは、(2)の種類の連続性から、“そうすると”という接続詞が現れている。

つまり、接続詞という表層的特徴を決定する基になる状況的要素には、次の2つがある。

2-①話者の持っている話題の構造

2-②相手の発話内容・意図を受けて、いかに応答内容・意図を決定したかということ

3.3 参照表現と省略

人間同士の対話では、対話の各時点で適切な参照表現を用いたり、そのときに必要なこと以外は省略して言うということが普通に行われている。ここでは、参照表現と省略の決定が、主に運用面からみてどのよう

な情報を基に行われているのかということを考える。
最初に省略現象について考えよう。

人間の実際の対話を考えてみると、必要最小限のこと以外は殆ど口にしないことが観察される。このことがもっとも顕著に現れるのが質問に対して答えるときであり、例えば、

「どこに映画を見に行くの？」

と聞かれたときには、「新宿」とか「渋谷」という風に答える方が、「新宿に映画を見に行く」、「渋谷に行く」という風に答えるよりも普通である。ただ、相手が自分より目上の人で、丁寧な言葉遣いをしなければならぬという状況では、相手に対する自分の敬意を表現するために、述語部分を省略せずに、

「新宿に行きます」、「渋谷です」

と答えるのが普通であり、また、自分がどんな映画を見るかということを相手が知らないと思っている状況で、しかも相手がそのことを知りたいのだ、と判断した場合には、

「新宿に“ロッキー4”を見に行くんだ」

という風に、聞かれたこと以外のことも合わせて答えるのが普通となる。要するに、質問に対して回答するときには、原則的には、聞かれたことだけを口にするのが普通であり、他のことを陽に口にするのは、発話する状況中に、それを口にするだけの何等かの理由が存在するからだ、ということが出来る。このことは、質問に対する回答という状況以外でも、対話における一般原則として成立すると考えられる。（グライスの言う“量の公理”が具体化されたものと考えてよい）従って、運用的な側面から見れば、省略するかどうかを決定することは、逆に、省略しない（陽に口にする）だけの理由が発話の状況中に存在するかどうかを調べることに還元される。そして、適当な理由がないときには、省略して簡潔に述べることによって、必要十分性を実現した発話が可能になる。

その省略しないだけの理由には、次のようなものが考えられる。

- ・対話の中心的话题になっているので、提題化して発話する
- ・いままでの対話に登場していないので、新情報として発話する
- ・発話の対象となる状況中で、特に言いたいこと、聞きたいことは発話する

省略が行われないとき、話者の用いることのできる表現形式には、以下のものがある。

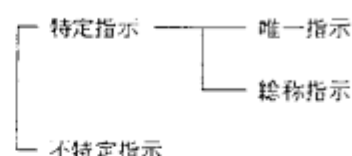
- (1) 代名詞
- (2) 指示詞付加表現
- (3) 固有名詞
- (4) 普通名詞
- (5) 修飾句付加表現

話者は、これらのうちから、その時の対話状況にもっとも適切な表現を選んで使用しているものと思われるが、その選び方と、対話状況とはどのような相関関係にあるのだろうか。

まず、(1)、(2)のような指示表現について考えよう。

一般に、名詞句相当表現での指示の仕方については、

次のような分類がある。



次の(18)～(20)に唯一指示、総称指示、不特定指示の例を挙げる。

(18)「その特許は僕が書きました。」

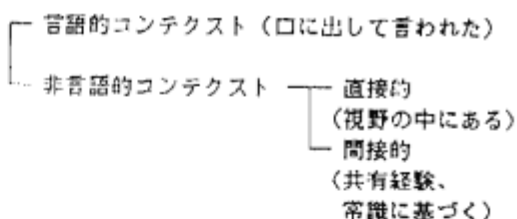
(19)「特許はある一定の期間を過ぎると無効になる。」

(20)「我々は一年に一件特許を書かなければならない。」

(18)の“その特許”は、話者が書いたある特定の特許を指示しており、(19)の“特許”は、一般的に特許と呼ばれるもののクラスを指示している。また、(20)の“特許”は、特定のものではないが、一件の特許を指示している。

これらの指示の用法の違いは、話者によって指示という行為が行われるときに、話者がその指示物をどのようなものとして捉えているかの違いであるといえる。そして、田中[田中 81]によれば、指示詞(こ、そ、あ、ど)のついた名詞句は、唯一指示の用法しかない。

また、指示されるものは、聴者によって同定されなければならないが、その作業の際に参照すべきコンテキストの種類として、以下のようなものがある。



言語的コンテキスト中に存在するものに対する指示表現は照応表現(アナフォラ)、非言語的コンテキスト中に存在するものに対する指示表現はダイクシスと呼ばれる。指示詞のついた名詞句は、間接的な非言語的コンテキスト中に存在するものに対しては普通是用いられない。

また、聴者が指示物を同定する際には、普通は、上のコンテキスト中に存在し、同定可能なもののうちで、もっとも時間的に新しくコンテキスト中に導入されたものが同定対象として選ばれられると考えられる。逆に言えば、話者は、聴者のそのような作業方針を考慮にいた上で指示表現を用いている。つまり、指示表現を用いる際には、指示物がコンテキスト中に導入された時間的新しさが、実際に指示表現を用いるかどうかを決めるための重要なパラメタになると言える。

次に、(3)、(4)、(5)のような表現について考えよう。これらの表現の使い分けは、主に、参照物に対する話者の捉え方と、指示という行為の存在、非存在の違いによるものと考えられる。田中によれば、

固有名詞は非言語的で間接的なコンテキスト中に存在するものを特定指示する、という役割がある。従って、固有名詞を用いるときには、話者による指示行為が明らかに存在し、また話者は、指示されるものが唯一で特定のなものと捉えている。一方、普通名詞を用いるときは、このようなことは明かではない。指示行為が存在するかどうか、話者の参照物に対する捉え方はどんなものかということは、その表現だけでは決定できず、多分に状況的な判断による。また、修飾句を伴った名詞句は、その修飾が限定的なときは、話者の指示行為の存在を保証する。しかし、修飾句が限定的かどうかということも、表現だけでは決定できず、状況的な判断が必要である。逆に、話者の立場から言えば、参照表現によって何物かを指示したいとき（指示行為が存在する時）は、同時に、その指示物を聴者に誤りなく同定して欲しいという意図が存在している。従って、そのような意図を相手に認識させるためには、常に指示行為の存在を表明するような表現を用いるべきである。そのことによって、明確性を持った応答文が生成できる。つまり、話者による指示行為が存在するときは、参照表現の選ぶ際に、指示行為の存在を明らかにするようなものを選ぶ、という評価基準が与えられる。

以上（１）から（５）までの表現の使い分けは、次のような対話状況的パラメタを考慮することで行われていると考えられる。

- 3-①参照物に対する話者の指示行為の存在、不存在
- 3-②参照物に対する話者の捉えかた
- 3-③参照物が存在するコンテキストの種類
- 3-④参照物がコンテキスト中に導入された時間的新しさ

4. 実現例

我々は、ユーザと日本語による対話を行うことによって、ユーザの意図・要求を抽出し、それを契約上の条件として解釈した後に、それらの条件を適切な英文の契約書として出力することを目的とする契約書作成支援システムT o R [本池 86]の研究開発を行っている。本稿で議論してきたことは、T o Rシステムが、ユーザと日本語でやりとりを行う対話インタフェース部分に組み込まれている。具体的に言えば、システム側からユーザに応答文を呈示する際に、各対話時点での状況を考慮しつつ、なるべくユーザにとって分かりやすい表現になるような処理が行われている。本章では、そのような処理が如何に実現されているかということについて、3で考察した事柄との関連において述べる。

以下、4.1では対話状況的情報の表現方法について述べ、4.2では、3で考察した3つの表層的特徴を、対話状況的情報を参照して決定する枠組みと手法について述べる。4.3では、実際のインプリメンテーションに関して述べる。

4.1 対話状況的情報の表現

T o Rシステムにおいては、ユーザの発話内容、契

約上の概念、システムの発話内容は、全て状況指向型意味表現言語U S S R [安川 87]で表現されている。U S S Rは、状況理論に基づき、対話システムのために必要とされる機能を取り込んだ意味表現言語である。

T o Rシステムでは、ユーザとのやりとりの結果認識されたことは、全てU S S Rのデータベースに登録される。即ち、ユーザが、

「うちがI C O Tの特許を使っている」
と言った場合には、ユーザが、何かを製造し、あるいはまた販売する目的で、I C O Tが所有している特許を使用してきたという具体化された状況型のタイプが、事実成立するものとしてデータベースに登録される。図4-1に、そのタイプ表現を示す。

X = 使う（主体：S1、物：O、目的：P）、
Y = 所有する（主体：S2、物：O）
S1 = ユーザ、
S2 = I C O T、
O type of 特許、
P type of 製品、

登録されるもの：[X, Y, S1, S2, O, P]

図4-1 データベースに登録されるU S S R表現

そして、システムがユーザに対して呈示する応答文の内容も、ひとかたまりのU S S Rの中間表現で表される。例えば、

「I C O Tの特許を使って、計算機のメモリを製造している」

という発話内容には、以下のようなひとかたまりのU S S R表現が対応する。

X = 製造する（主体：S1、物：O1）、
Y = 使う（主体：S1、物：O2、目的：O1）
Z = 所有する（主体：S2、物：O2）、
W = 部品だ（物1：O1、物2：O3）、
S1 = ユーザ、
S2 = I C O T、
O1 type of メモリ、
O2 type of 特許、
O3 type of 計算機、

発話内容：[X, Y, Z, W, S1, S2, O1, O2, O3]

図4-2 発話内容に対応するU S S R表現

従って、各発話時点での対話状況的情報は、基本的には、U S S Rのデータベースに蓄えられており、各発話において対話状況を参照するという操作は、発話内容を表現する中間的なU S S Rのオブジェクトと、その時点でのU S S Rのデータベースとの関連を調べるという操作に帰着される。U S S Rには、そのような操作述語として、次のようなものが用意されている。

・hold (X)
：部分的に具体化されたタイプXがデータベース上に成立しているかどうかを調べる。

・hold_same_rel (Rel, Y)

：ある特定の関係Relが、データベース上の特定の状況型タイプYの中で成立しているかどうかを調べる。

これらの述語を用いることにより、3. 1で考えた1-①の条件を調べることが可能になる。

また、USSRのオブジェクトの種別としては、次のような分類がある。

・インスタンス（唯一的オブジェクト）

・ジェネリック（総称的オブジェクト）

・セット（集合）

これらは、システムが各々のオブジェクトをどのようなものとして捉えているかということを表示していると考えられる。これは、3. 3で考えた3-②の情報を表している。あるオブジェクトがどのような種別に関するかは、次の述語で判定できる。

・sortof (X, Sort)

：オブジェクトXの種別Sortを返す。

しかしながら、USSRのデータベースには、過去の対話で、システム自身が認定した事実がフラットに蓄えられているだけであり、それらの事実が実際に発話の話題に登った（口に出された）ものなのか、システムが推論の結果導いたものなのかという区別はなく、また、各々の事実（オブジェクト）が対話の連続という時間軸のどこに位置づけられるものかということも表現されていない。そういった観点から見た情報を表現するために、次のようなデータを構築する。

（1）対話において参照されたUSSRのオブジェクトのリスト

：システム、ユーザどちらかによって陽に発話されたオブジェクトを記憶しておく

（2）対話に導入されたUSSRのオブジェクトのリスト

：発話に関連して対話に導入されたオブジェクトを、次のような分類で記憶し、発話が行われる毎に更新する

- 1 直前の相手の発話によって導入されたもの
- 2 直前の自分の発話によって導入されたもの
- 3 それ以前の発話によって導入されたもの

（1）の中にあるものは、言語的コンテキスト中に存在するものと解釈できる。（2）は、いわば、発話によって、話者の注意状態に導入されたもので、陽に口に出されずに省略されたものも含まれる。また、1、2、3の分類によって、オブジェクトが対話状況中に登場した時間的な系列を表現している。（3. 3で考えた3-③、④を表現している）

また、対話の流れということに関しては、次のようなデータを考える。

（3）システムの発話に関する話題の履歴

：TORシステムは、契約について、ユーザに尋ねる話題の集合をあらかじめ持っている。各発話において、それらのうちのどの話題が選ばれてきたかという履歴を記憶する。

（4）両者の発話の意図の履歴

：TORシステムに典型的な対話に関して、両者の発話意図を図4-3のように分類し、両者の発話が、どのような意図で行われてきたかということを確認する。

ユーザの発話意図	対話の方向	システムの発話意図
骨子表示要求	→	告知
契約内容表示要求		
説明要求		説明
ガイド要求	←	
回答	←	質問
		確認
	→	提示

図4-3 発話意図の分類

これらにより、3. 2で考えた、2-①、②の情報を表現する。

4. 2 応答文の表層的特徴の決定手法

TORシステムは、応答文の内容を表すひとかたまりのUSSR表現（言いたいこと）に対して、4. 1に記した対話状況の情報との関連を調べることで、表層文の特徴を決定し、その特徴を満たすような日本語文を生成する。（図4-4）

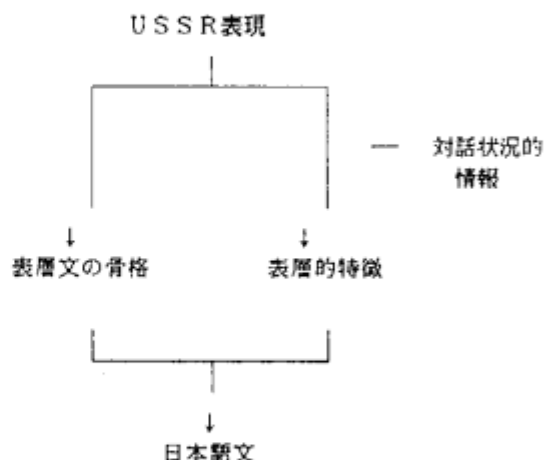


図4-4 日本語対話文生成の枠組み

U S S R 表現から、表層的特徴を導く方法について以下に述べる。

(1) 文体、話題化、語順の決定

3. 1 より、対話状況に基づくこれらの表層的特徴の決定は、概略以下のように記述される。

I. 発話の対象となる状況 (U S S R 表現) に関して、前提条件として成立している事象が存在する場合 (hold によるチェック)

1 発話によって特に言いたいこと、聞きたいことに対応する格要素が存在するときには、

1-1 それを強調する形の名詞文型にする。即ち、言いたいこと、聞きたいことに対応する格要素を文末に位置させる

1-2 なんらかの理由で名詞文型にできないときは、

- ・動詞文型にする
- ・前提条件として成立している格要素を話題化する
- ・言いたいこと、聞きたいことに対応する格要素は述語の直前に位置させる

2 発話によって特に言いたいこと、聞きたいことに対応する格要素が存在しないときには、

- ・動詞文型にする
- ・前提条件として成立している格要素を話題化する

II. 発話の対象となる状況に関して、前提条件として成立している事象が存在しない場合

1 発話によって特に言いたいこと、聞きたいことに対応する格要素が存在するときには、

- ・動詞文型とする
- ・言いたいこと、聞きたいことに対応した格要素を述語の直前に位置させる
- ・発話する内容が what 型の質問の時は、(17) の文型にする

2 発話によって特に言いたいこと、聞きたいことに対応する格要素が存在しない時は、

- ・動詞文型にする

(2) 接続詞の挿入

3. 2 で考えたことをまとめると、接続詞決定の方針の概略は以下になる。

I. 話者が主導権を握って標準的な対話を繰り返しているときには、発話の話題の履歴を参照し、話題同志の関連性に従って接続詞を付加する。話題の関連性としては、次のようなものが考えられる。

- ・話題転換
- ・話題保持
- ・話題の詳細化

II. そのような標準的な対話からはずれたときは、主に発話意図の履歴を参照して接続詞を決定する。

(3) 省略、参照表現の選択

参照表現と省略の決定は、概略次のような処理で実現する。

I. 参照物に対して、省略しないだけの理由が発話時点での状況中に存在するならば、以下の方法で表現を決定する。存在しなければ、省略する。省略しない理由には、次のようなものが考えられる。

- ・言いたいこと、聞きたいことは省略しない
- ・今までの対話に登場していない新情報である
- ・以前の対話に対して確認を行うときに、その確認対象となっている

II. 上で省略しないことが決まったものに対して、

1 直前のユーザ、システム両者の発話に登場していて、しかも一度はどちらかの口に出されたものは代名詞で参照する。

2 固有名を持つものはそれで参照する。

3 直前のユーザ、あるいはシステムの発話に登場していて、しかも一度はどちらかの口に出されたものは指示詞を付加して参照する。

4 以前にどちらかに口に出されたものは、その時に参照された表現で参照する。

5 それ以外は参照物のタイプに対応する普通名詞で参照する。

4. 3 インプリメンテーション

現在、T o R システムは、MicroVax II の Quintus PRO LOG 上にインプリメントされ、ユーザとの簡単なやり取りの後、適当なデフォルト値を補って、英文の契約書のドラフトを出力することができるようになっている。

ここでは、T o R システムのうちで、本稿で述べてきた部分、即ち、ユーザとの対話インタフェースにおいて、ユーザに対して呈示する応答文の表層的特徴を決定する部分 (文脈処理部と呼ばれる) のインプリメンテーションについて述べる。

文脈処理部は、図4-4にも示したように、入力としてシステムの発話に対応した U S S R 表現を受け取り、システムの発話文の骨格と、表層的特徴値を出力する部分である。具体的には、各表層的特徴を決定するためのルール群と、適当なルールを選択して適用するルール適用部、及び文脈処理部が独自に保持する対話状況の情報を更新・管理する情報管理部からなる。(図4-5)



図4-5 文脈処理部の構成

各ルールは、以下のような書式のプログラクシヨ・ルールである。

ルール名::優先度、
発話内容に対応するUSSR表現のパターン、
ワーキングメモリのパターン、
対話状況的条件
=> 表層的特徴

実際のルールの記述例を図4-6に示す。

```
style_concept_completion::15,  
[_.X.Sit],  
working([[utterance_type,  
[question_type,  
concept_completion]]]),  
discourse_condition([hold(Sit,Sit)]))  
=> [additional_information,  
[[style.meishibun]]].
```

図4-6 ルールの記述形式と記述例

ルールの各項目の意味は次の通りである。

- (1) ルール名: ルールの識別子
- (2) 優先度:
ルール適用の優先度。ルール適用部は、この値の高いものから順番にルールを選択する。
- (3) 発話内容に対応するUSSR表現のパターン:
入力として受け取るひとかたまりのUSSR表現のパターン
- (4) ワーキングメモリのパターン:
ルール適用の過程で決定された表層的特徴値のパターン。これにより、各特徴値の依存関係が記述可能である。
- (5) 対話状況的条件:
ルールが適用されるための、各時点での対話状況に関する条件。USSRの組み込み述語、他、文脈処理部が管理しているデータ構造に関する述語、手続きなどが書ける。
- (6) 表層的特徴:
ルールが適用された結果、表層に現れるべき特徴。

図4-6に記述されたルールは、
「発話内容に対応するUSSR表現が、what型質問を表すもので、発話の対象となる事象が前提条件として成立しているならば、文体を名詞文とせよ。」という意味である。

ルール適用部は、発話内容に対応するUSSR表現に対して、適用可能なルールを選び出し、それらを次々と適用することにより表層的特徴を決定していく。同時に2つ以上のルールが適用可能になったときは、それらの優先度の高い方から順次適用する。適用できるルールがなくなった時、その時点で決っていた表層的特徴のリストが出力となる。

4.4 実現される対話例

本システムを実際に動作させて得られる対話例を図4-7に示す。S1、S2、... はシステムの発話であり、U1、U2、... はユーザの発話に対応する。

S1: 今回はどんな御用ですか?
U1: ICOTの特許をうちが使っているらしいんだ。
S2: その特許は何件ですか?
U2: 日本特許2312203と日本特許2312201の2件なんですよ。
S3: それはどのような製品に使っていますか?
U3: 計算機のメモリです。
S4: ところで、そのメモリはどこかで製造していますか?
U4: 日本で製造して、日本とアメリカで販売している。
S5: アメリカに輸出していますね?
U5: はい。

図4-7 実現される対話例

システムの各時点での応答文の表層的特徴が、どのような情報に基づいて決定されるかということ、この例を用いて説明する。

S2では、U1の発話を受けて、ユーザが使用している特許の件数を尋ねている。ここで尋ねている“特許”は、ユーザが直前に参照した“ICOTの特許”と同一のもので、“その特許”という参照表現が選ばれる。

S3では、以前の対話で、特許に関する特定化が終了した(特許の件数と特許番号が判明した)ので、今度は特許を使って、製造・販売している製品は何か、ということを探っている。その際に、“ICOTの特許”に対する参照表現として、“それ”という代名詞が選ばれる。これは、“ICOTの特許”が、直前のユーザ、システムの発話(U2、S2)の両方で言及されているという事実に基づいている。また、この時点では、U1の解釈の結果、“ユーザがICOTの特許を使用している”という事象が、S3の発話の前提条件として成立することが判っている。従って、“ICOTの特許”を話題化しても、不適切な文にはならない。この場合、名詞文として述べることも可能である。(S3')

S3': それを使っているのはどのような製品にですか?

しかし、これは座りの悪い文となるのでルール化しない。

S4では、以前の対話で、特許、製品に関する特定化が終了したとして、製造・販売に関する質問に移っている。ここにおいて、システムが主導権を握って質問を繰り返しているという状況があり、しかもその質問項目に関する話題転換が行われたため、接続詞“ところで”を挿入することが決定される。また、この時点では、計算機のメモリに関する特許をユーザが使用していることは判っているが、それを使って、計算機のメモリを製造しているのか、販売しているのか、あるいは両方行っているのかということはまだ判っていない。このような状況下で、計算機のメモリの製造地を探っているため、S4のような文が選ばれる。

即ち、製造しているかどうか、もし製造しているのならどこでか、という2点を聞く文となる。更に、“そのメモリ”が提題化されるのは、その表現によって参照されるオブジェクトが、直前のユーザの発話で、“計算機のメモリ”という表現で参照されたオブジェクトと同一であるという事実に基づく。

S5では、U4の発話を受けて、システムが推論を行った結果を確認している。ここで、発話の意味表現をそのまま表層で表現するならば、S5'のようになる。

S5' : あなたが計算機のメモリをアメリカに輸出していますね？

ここで登場する格要素(“あなた”、“計算機のメモリ”、“アメリカ”)のうち、実際に口に出しているのは、“アメリカ”だけである。これは、次のような省略のためのルールに基づいている。

- (1) 対話者は省略する(“あなた”を省略)
- (2) 以前の対話の表層に登場したものは原則的に省略する(“計算機のメモリ”を省略)
- (3) 確認文の場合、確認の対象となるものは省略しない(“アメリカ”を口にする)

5. おわりに

システムとユーザが、協調的な対話を効率よく行うために、システム側からユーザに呈示する応答文が、ユーザにとってなるべく分かりやすいものになるようにするための手法に関して、主に言語運用面からの分析を行った。具体的には、応答文の表層的特徴を決定するために必要な対話状況の情報の切り出しと、それらの決定方法について考察した。2で述べた適切な応答文の条件と、本稿で考えた表層的特徴との関係は、以下ようになる。

- (1) 文体、提題化、語順を適切に決定する
→ 適切性、明確性を保つ
- (2) 接続詞を適当に挿入する
→ 関連性を明確にする
- (3) 省略を適切に行う
→ 必要十分性を保つ
- (4) 参照表現を適切に定める
→ 明確性を保つ

そして、この分析に基づいて、試作した対話システムに、分かりやすい応答文を生成する機能を実現した。

文の表層的特徴は、種々の対話状況の要素が複雑に関与しあって決定されるものと思われる。その意味で、ここで述べた事柄は限られた範囲での一試案である。

また、本稿では、グライスの原則に基づいて、応答文の分かりやすさの定性的定義を与えたが、その妥当性を、実際に心理テスト等を行うことによって検証することも必要であると考えられる。

謝辞

本研究を行うにあたり、その機会を与えてくださると共に、適切な御指導を頂いた当研究室の山崎室長、

及び小森田主担当に感謝致します。

尚、本研究は第五世代コンピュータプロジェクトの一端として、(財)新世代コンピュータ技術開発機構からの委託(発注1601)により行ったものである。

参考文献

- [Allen 83] Allen, J.: Recognizing intentions from natural language utterances, in M.Brady and R.C.Berwick Eds., "Computational Models of Discourse", MIT Press, 1983, pp.107-166.
- [Grice 75] Grice, H.P.: Logic and Conversation, in P.Cole and J.L.Morgan Eds., "Syntax and Semantics: Vol.3. Speech Acts", Academic Press, 1975, pp.41-58.
- [Kaplan 83] Kaplan, J.: Cooperative responses from a portable natural language database query system, in M.Brady and R.C.Berwick Eds., "Computational Models of Discourse", MIT Press, 1983, pp.167-208.
- [Searl 69] Searl, J.R.: "Speech Acts: an Essay in the Philosophy of Language", Cambridge Univ. Press, 1969. (坂本百大・土屋俊訳: "言語行為", 草書房)
- [久野 78] 久野 : "談話の文法", 大修館書店, 1978.
- [田中 81] 田中'肇': "ロシアをめぐる諸問題", "日本語の指示詞", 国立国語研究所, 昭和56年, pp.1-50.
- [本池 86] 本池'祥子', 鈴木'浩之': 相談型対話における話題の選択方式: 情報処理学会第33回全国大会講演論文集, 1986, pp.1221-1222.
- [安川 87] 安川'秀樹', 鈴木'浩之': 状況指向型意味表現言語USSR, ロジックプログラミングコンファレンス'87.