

## 日本語質問応答システムにおける質問のあいまい性を 解消する意味解析方式†

吉 浦 裕\*\* 片 山 恭 紀\*\*\*  
中 西 邦 夫\*\*\* 平 沢 宏 太 郎\*\*\*

我々は、情報システムの操作法を、自然言語で問い合わせることのできる質問応答システムを開発した。本論文は、この質問応答システムの日本語処理方式について述べる。本研究に先だって、ユーザの質問例を分析した結果、情報システムに実在する文書や画像等の具体的な操作法を問う質問のほか、情報システムのコマンドに関する一般的な質問が見いだされた。前者の質問では、文中の語句は実在する事物を指示するのに対し、後者では、架空の事物を指示する場合がある。したがって、日本語処理においては、少なくとも2種類の指示関係を扱う必要がある。ところが、従来の日本語処理方式は、基本的に、実在物を指示する場合しか対応できない。我々は、語句と事物との指示関係を分析し、工学的立場から、これを七つのタイプに分類した。また、各タイプの関係が現れるための条件を見いだした。さらに、この条件を用いて、質問文中の語句の指示物を決定する方式を開発した。これにより、前記の課題をほぼ解決することができた。指示関係のタイプ、およびタイプ出現の条件が、質問の対象となる情報システムに依存しないことから、本方式は、様々な質問応答システムに適用可能である。

### 1. ま え が き

近年、OA、FAの進展に伴い誰もが容易に使える情報システム（以下、システムと略す）が望まれている。ところが、従来のシステムをコマンド操作する場合、以下のような使いづらい面があった。

(1) 人間は、まず自分のやりたい動作（例えば、“図を動かす”）を頭に浮かべ、これに対応するコマンド（例えば、MOVE）を実行する。したがって、あらかじめ、分厚いマニュアルを学習し、コマンドの機能を覚える必要がある。

(2) マニュアルを学習しても、コマンドの実行手順やシンタックスを正確に理解できない場合があり、また、実行手順やシンタックスが厳密であるため、

①コマンドの実行により、例えば、データが破壊されるなど、予想外の結果に陥る場合がある。

②コマンドの手順やシンタックスを誤って、デッドロックに陥る場合がある。

これに対し、コマンドをビジュアル化するアプローチ<sup>1)</sup>、操作対象のデータタイプやモードの区別をなくすことによりコマンド体系に一貫性を持たせるアプ

ローチ<sup>2)</sup>、コマンドの運用をメニュー方式にするアプローチ等、コマンドを覚えやすく誤りにくくする研究が進められている。

ところが、現状を考えると、これらのアプローチが効果を発揮し、システムの使いやすさが、飛躍的に向上しているとは言い難い。これは、以下の理由によると考えられる。

(1) エキスパートシステムの出現に見られるように、従来、電子化されていなかった、複雑な業務、非定形業務が電子化されるにつれ、より複雑な機能をサポートするシステムが、現れている。また、既存のシステムも、機能が、複雑化、高度化している。このように、システムの機能そのものが複雑化すれば、コマンドをいくらわかりやすくしても、コマンド数の増加、コマンド体系の複雑化は避けられない。

(2) 従来のコマンド体系との互換性の面から、前記の研究成果がスムーズに取り入れられない場合がある。

(3) 特定のユーザが繰り返し使用するようなアプリケーションでは、コマンドのわかりやすさより効率性が重視される。この場合、コマンドのビジュアル化といった前記のアプローチは的を得ておらず、ユーザにコマンドを教育するアプローチが必要である。

我々は、上記の問題を解決し、システムの使いやすさを向上させるためには、以下のようなオンラインガイダンス機能が必要であると考え、

ユーザが、

† Semantic Analysis Method Disambiguating Questions in a Japanese-Language-Based Question-Answering System by HIROSHI YOSHIURA (The 2nd Department, Systems Development Laboratory, Hitachi Ltd.), YASUNORI KATAYAMA, KUNIO NAKANISHI and KOHTAROH HIRASAWA (The 10th Department, Hitachi Research Laboratory, Hitachi Ltd.).

\*\* (株)日立製作所システム開発研究所第2部

\*\*\* (株)日立製作所日立研究所第10部

(1) やりたい動作を伝えると、対応するコマンドとその実行手順が返ってくる。

(2) 実行する予定のコマンドを伝えると、その予想結果が返ってくる。

(3) 陥っているデッドロック状況を伝えると、その原因と回復方法が返ってくる。

ここで、ユーザがガイダンスに尋ねるのはコマンドがわからない場合であることから、やりたい動作や陥

っている状況を伝えるメディアは、人間が元来備えている自然言語以外にない。

そこで、我々は、自然言語処理を中心として上記の機能を実現する「知的ガイダンス」システムの開発を進めている。図1は、本ガイダンスシステムにおける処理の流れを示す。さて、従来、自然言語処理の中心課題の一つに、対象世界の状況や話題などを利用して、文のあいまい性を除くことがあった。文のあい

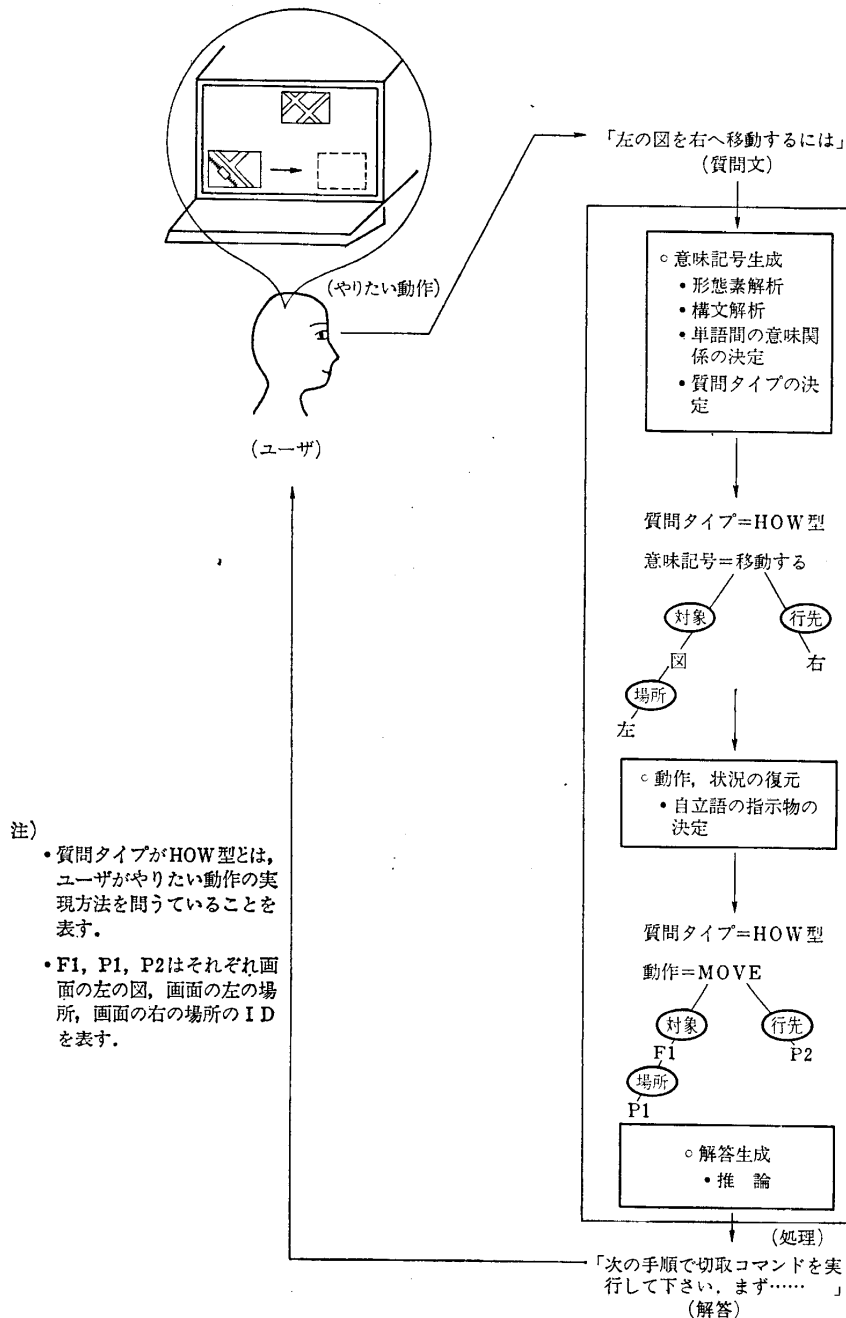


図1 ガイダンスシステムにおける処理の概略  
Fig.1 Overview of the process in the guidance system.

質問文:「左の図を右へ移動するには」

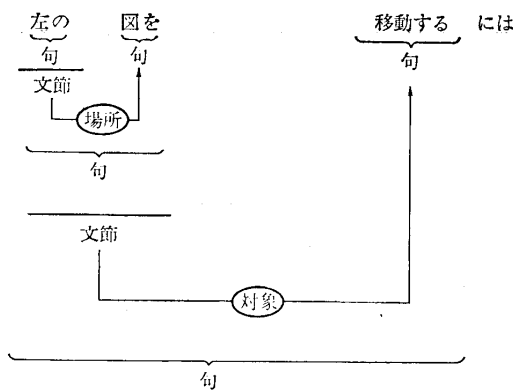
項目	復元される動作	解 答
a	今、画面に映っている特定の図を移動する	「次の手順で切取コマンドを実行して下さい。まず、図を指定し……」
b	今、画面に映っている(複数の)図をすべて移動する	「それぞれの図について、次の手順で切取コマンドを実行して下さい。まず、図を指定し……」
c	不特定の図を移動する (図の一般的な移動方法の問い合わせと) 解釈している	「移動先が空白ならば、次の手順で切取コマンドを実行して下さい。まず……移動先に文章があるならば、余白コマンドで空白を作った後、次の手順で切取コマンドを実行して下さい。まず……」(条件付きの解答を与えている)

注) ここでは、わかりやすくするため、復元される動作を日本語で説明している。

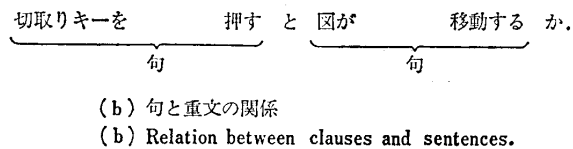
図 2 復元される動作に応じた解答

Fig. 2 Answers according to the reconstructed movement.

まい性は、大きく二つに分けられる。第一は、形態素レベルのあいまい性、多義語、係り受けのあいまい性など、記号上のあいまい性であり、第二は、指示物決定のあいまい性等、記号から、ユーザのやりたい動作や陥った状況を復元するときのあいまい性である。従来の研究の大部分は、第一のあいまい性に関するものであり、第二のあいまい性については、ほとんど研究されていない<sup>3)-5)</sup>。しかし、オンラインガイダンスでは、図 2 に示すように、復元される動作や状況によって解答が変わるため、第二のあいまい性が重要な問題となる。本稿は、対象世界の状況や話題を利用して、記号から、動作や状況を一意的に復元する方式について述べる。



(a) 文節, 句, 単文の関係  
(a) Relations among clauses, phrases and sentences.



(b) 句と重文の関係  
(b) Relation between clauses and sentences.

## 2. 句と対象世界との関係に基づく復元

### 2.1 ガイダンスシステムにおける日本語意味解析の課題

「図」、「左の図」、「左の図を移動する。」等、0 個以上の修飾文節を伴った自立語を、句と呼ぶ。図 3 (a) は、文節と句の関係を示す。

日本語では、用言は、連用または連体修飾に用いられる場合と、述語として用いられる場合がある。図 3 (a) のように、述語となる用言を唯一持つ文を単文、図 3 (b) のように、複数個持つ文を複文と呼ぶ。本論文は、述語の省略された文は、考慮していない\*。また、「上の図は、長方形か。」のように、述語が用言でない

注) 文節 句  
⊗  
は文節が句を⊗という関係で修飾することを示す。

図 3 文節, 句, 文の関係

Fig. 3 Relations among clauses, phrases and sentences.

場合には、本処理に先だて、「上の図は、長方形であるか。」のように用言を補うことにする。以上から、本処理の対象は、単文と複文に限られる。

図 3 (a) に示すように、単文は、述語となる用言を中心とした一つの句 (文中の最大の句となっている) と付属語から成る。同様に、図 3 (b) に示すように、複文は、複数の句と付属語から成る。

対象世界 (情報システム) に関係する事物のうち、発話時に、ユーザとガイダンスシステムのいずれから

\* 述語の省略された文でも、文献 4) 等の手法により、あらかじめ、述語を補える場合がある。

も認識可能な事物の集合を、コンテキストと呼ぶ。

さて、図3(a)は、ユーザが、動作の実手順を問うているが、この動作は、最大の句“左の図を移動する”によって表わされている。同様に、図3(b)は、ある処理が、ある現象を引き起こすかどうか、を尋ねているが、この処理、現象は、やはり2個の最大の句“切取キーを押す”と“図が移動する”によって表わされている。このように、最大の句から動作や現象あるいは状況を復元することが、日本語意味解析の重要な課題と考えることができる。

特にガイダンスシステムでは図2に示すように、コンテキスト中の特定の事物を操作する文では、特定の事物に関する動作を、一般的な操作法に関する文からは、不特定の事物に関する動作を正しく復元する必要がある。

最大の句の復元には、明らかにこれに含まれた句の復元が伴う。例えば、図3(a)では、「左の図」の復元が、必要である。

そこで、句から事物を復元する一般的な方式を開発し、これを再帰的に適用することにより、最大の句の復元を行うことにした。

## 2.2 従来方式の問題点

句から事物を復元するとは、句の指示物 (referent) を決定することにほかならない。例えば、図2(a)では、「左の図」という名詞句から、情報端末の画面に映った特定の図 (F1 とする) が復元されるが、これは、「左の図」の referent を F1 と決定することにほかならない。

従来の質問応答システムの自然言語処理方式では、この referent 決定が非常に単純化されていた<sup>6),7)</sup>。すなわち、句の意味に対応する事物を、コンテキストから探索し、これを referent としている。もし、対応する事物が複数であれば、文脈処理を行ったり、ユーザに聞くことによって一つに決定する。また、「すべての」等の連体詞や、数詞に対しては、個別対応の処理を行っている。

ところが、ガイダンスシステムでは、前述のようにシステムの一般的な操作法に関する質問があるため、従来方式では不十分である。例えば、図2(b)のように画面の左に図がない場合には、referent は不特定の図となる。また、画面の左に図がある場合でも、「この情報システムでは、図はすべて長方形か。」という文では、「図」の referent は、情報システムで処理可能なすべての図となる。

このように、ガイダンスシステムにおいて、referent を正しく復元するには、句、この句を含んだ文、情報システムの状況などを総合的に考慮する方式が必要である。また、referent を見いだす集合として、コンテキストだけでなく、情報システムに現れうるすべての事物の集合 (以下、ユニバースと呼ぶ) を考慮する必要がある。

我々は、以下の考え方に基づいて、この方式を開発した。

① 句が、ユニバース中の事物を referent とすることは、句とユニバースとの指示照応関係 (reference と呼ぶ) と考えられる<sup>8)</sup>が、この reference をいくつかのクラスに分類する。

② 句の意味、その句を含んだ文、およびコンテキストから、その句とユニバースとの reference のクラスを決定する。

③ このクラスに基づいて、句の referent を決定する。

例えば、前述の例では、「図」の意味、「図」を含んだ文中に「すべての」といった副詞句がないこと、画面の左に図 F1 が唯一つあるという状況から、reference が、“コンテキスト中の、聞き手に同定しうる特定の事物を referent とする” というクラスに属することを決定する。これに基づき、referent を F1 とする。

## 3. reference の分類

本章では、工学的立場から、reference の種類として、どのようなものを設定すればよいか、を論じる。

### 3.1 言語学における分類

reference のうち、名詞句に関するものは、言語学の分野で、冠詞の働きの分析という立場から、分類されている<sup>9)-11)</sup>。この分類の基準は以下のとおりである。

① definiteness (d と略す) 名詞句が、コンテキスト中に特定の referent を持つ。しかも、話し手は、聞き手が、この referent を同定しうると考えている。

② anaphoricness (a) 名詞句が、コンテキスト中に referent を持つ。

③ specificity (s) 名詞句が、特定の referent を持つ。

④ totality (t) 名詞句が、特定の集合全体を referent とする。

⑤ predicativeness (p) 名詞句が、形容詞的に使わ

表 1 各 reference を取る名詞句の例  
Table 1 Example of a noun phrase participated in reference satisfying each criterion.

満たす基準	名詞句	Universe の状況
Definiteness	図を, 移動したい.	画面に図が唯一つ存在する.
Anaphoricness	図を, どれか移動してみよ.	画面に図が複数個存在する.
Specificness	ファックスに図面を置いた.	ファックスに図面がある.
Totality	このワークステーションでは図はすべて矩形か.	—
Predicativeness	左の図は長方形だ.	—

れ, referent を持たない.

表 1 の名詞句は, 基準 d ~ p を満たす reference を取る例である.

### 3.2 工学的立場による reference の再分類

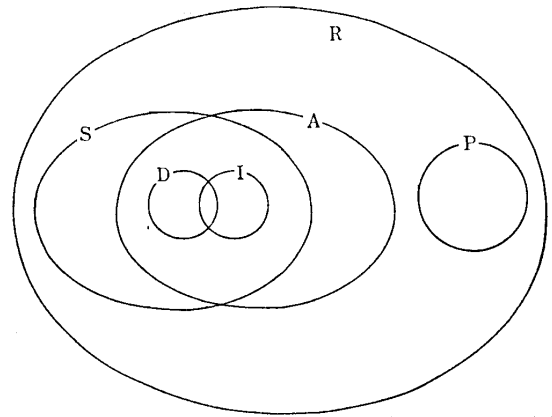
ガイダンスシステムでは, 日本語処理プログラムが, コンテキストの一部しかモニタリングしない場合がある. このような場合, reference が definite であっても, 聞き手 (ガイダンス) が referent を同定できないことがある. このように, definiteness と同定可能性が一致しないことから, 次の基準を新しく加えた.

⑥identifiability (i) 名詞句が特定の referent を持つ. しかも, 聞き手はこの referent を同定しうる.

これらの基準を考察するに先だって, 以下の略記法を導入する. 基準 d ~ i のうち,  $x_1, x_2, \dots, x_l$  を満たし,  $y_1, y_2, \dots, y_m$  を満たさず,  $z_1, z_2, \dots, z_n$  については, don't care である reference の集合を  $R_{x_1x_2 \dots x_l - y_1 - y_2 \dots - y_m}$  と表わすことにする. ここで,  $0 \leq l, m, n \leq 6, l + m + n = 6, \{x_1, x_2, \dots, x_l\} \cup \{y_1, y_2, \dots, y_m\} \cup \{z_1, z_2, \dots, z_n\} = \{d, a, s, t, p, i\}$  である. また,  $x_1, x_2, \dots, x_l, -y_1, -y_2, \dots, -y_m$  の並びを変えても, 意味は変わらないものとする. 例えば, 基準 d, s を満たし, p を満たさず, a, t, i は don't care である reference の集合は,  $R_{ds-p}$  と表わす. これは,  $R-pds, R_s-pd$  等と表わすこともできる.

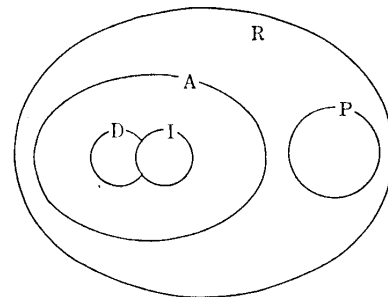
さらに, ある reference を r, reference の全体集合を, R と表わす.

次に, 基準間の関係について述べる. まず, reference, r が definite であるとする. 話し手が, 聞き手は, referent を同定可能であると判断していることから, referent となる事物があらかじめコンテキスト中に存在しているはずである. したがって, r は ana-



注) 図中の周上の記号は, 基準を示す. 周の内側は基準を満たす reference, 外側は満たさない reference 集合を示す.

(a) reference の分類  
(a) Classification of reference.



(b) 工学的立場による reference の再分類  
(b) New Classification of reference in view of engineering.

図 4 reference の分類  
Fig. 4 Classification of reference.

phoric である. すなわち,  $R_d \subset R_a$  が成立する. また, definite の定義から, 明らかに  $R_d \subset R_s$  が成立する. 同様に,  $R_i \subset R_a$  および  $R_i \subset R_s$  が成立する. また, predicative の定義から, 明らかに  $R_a \cap R_p = R_s \cap R_p = R_t \cap R_p = \emptyset$  が成立する.

さらに, 後述するように, r が  $R_d$  に含まれるのは, 名詞句の referent となりうる事物がコンテキスト中に唯一つだけ存在する場合である. したがって,  $r \in R_d \rightarrow r \in R_t$ , すなわち,  $R_d \subset R_t$  が成立する. 同じ理由から,  $R_i \subset R_t$  が成立する.

以上から, R は, 図 4 (a) のように分割できる.

次に, 図 3 の 9 個のクラスのうち, 実用上, 区別の必要がないものを統合する.

まず,  $R-d-as-i$  は, “話し手が, 名詞句を発話するにあたって, 特定の referent を考えているが, 聞き手が, それを同定するとは思っていない” reference の集合である. 例えば, ユーザが, ガイダンスシステム

表 2 工学的立場から設定した reference のクラス  
Table 2 Classes of reference in view of engineering.

クラス名(略号)	定義	内 容	例 (情報端末の状況)
Identifiable (I)	Ri	聞き手が, referent を同定しうる.	図を移動したい。(画面に図が唯一つある)
Erroneous (E)	Rd-i	話し手は, 聞き手が referent を同定しようと考えているが, 聞き手は同定できない.	DOC1 の3 ページを消去した。(ガイダンスは, DOC1 をモニタリングしない)
Nonspecific Anaphoric (NA)	R-da-t-i	名詞句に対応する事物が context 中に複数個あり, referent はその中の不特定の事物である.	図をどれか移動してみよ。(画面に図が複数個ある)
Anaphoric Total (AT)	R-dat-i	名詞句に対応する事物が context 中に複数個あり, referent は, すべてである.	図をすべて消去せよ。(画面に図が複数個ある)
Nonspecific (N)	R-a-t-p	referent は, 名詞句に対応する不特定の事物である.	図を移動するには。(図がない)
Total (T)	R-at	referent は, 名詞句に対応するすべての事物である.	この情報端末では, 図はすべて矩形か.
Predicative (P)	Rp	名詞句が, 形容詞的に用いられる. referent はない.	この図は長方形だ.

は, ファックスに置いた図面をモニタリングできないことを知っているとする. ここで, 「今, ファックスに図面を置いたが, これを入力するにはどうするか」と質問した場合, 「図面」の reference はこのクラスに属する. この場合, 聞き手は, 「図面」という名詞句から, 話し手がファックスに置いた物体の種類を認識できればよいのであり, 特定の図面であると判断する必要はない. このように, specificity の認識が必要ないことから, R-d-as-i を R-d-a-s-t-p-i と統合することができる.

同様に, R-das-i を R-da-s-i と統合できる.

さらに, 説明は省略するが, R-di と Rdi を統合できる.

以上の考察から, R を, 図 4 (b) のように再分割した. これに基づき, 表 2 に示す reference のクラスを設定した.

### 3.3 名詞句以外の句の reference

我々は, ユニバースへの指示照応機能に関しては, 名詞句, 動詞句, 形容詞句, 形容動詞句の間に相違はないと考える. したがって, 上記の考察結果が, これらの句のすべてに, 適用できると考える.

これに対し, 数詞, 連体詞等は, 5 章で述べるように, 自らはユニバースの事物を指示照応せず, 他の句の reference に影響を与えると, 考える.

## 4. referent の決定

reference のクラスの定義, 日本語の性質などに基づき, 句の reference のクラス決定に関するルールを導く. このルールを用いて, 与えられた句の reference

のクラス (以下, 句のクラスと略す) を決定し, さらに, referent を決定する. まず, ルールを以下に示す.

### 4.1 ルールの設定

#### (1) reference のクラスの定義に基づくルール

例えば, I の定義から, 明らかに次のルールが得られる. 「句に対応する事物が, コンテキスト中に唯一つだけ存在する場合には, 句のクラスは I になりうるが, そうでない場合には, I になりえない。」

同様に, 表 3 に示すようなルールが得られる.

#### (2) 質問のタイプに基づくルール

図 2 の例文のように, ユーザが行いたい動作を述べ, その手順を問う質問の場合, “図を動かす” 動作のすべてを実行することはありえないため, 最大の句のクラスが, T になることはない. また, P の定義から明らかなように, P になることはない. このように, 質問のタイプに基づいたルールが得られる.

#### (3) 経験則

人間は, 言葉と事物を対応付けて話す傾向があると

表 3 句に対応する事物の個数と可能な reference のクラスの関係

Table 3 Relation between the number of objects corresponding to a phrase and the possible classes of reference.

対応する事物の個数	可能なクラス
0	N, T, P, E
1	I, N, T, P
2 以上	NA, AT, N, T, P

思われる。したがって、I, E は, NA, AT に優先し, NA, AT は, N, T に優先する。

(4) その他

例えば、「図を移動するには」という質問で、ガイドランスには「図」がモニタリングされていないとする。ここで、「図」のクラスを E と決定した場合、応答は「この図は私には認識できません。」といったものになる。これに対し、N と決定した場合には、図 2(c) のように条件付きの解答となる。ここで明らかのように、句のクラスを E とするよりも、N とするほうがユーザーにとって、親切な解答となる。したがって、ガイドランスシステムの本来の目的を考慮し、前記の経験則を修正して、N が E に優先することにする。

4.2 クラス決定方式

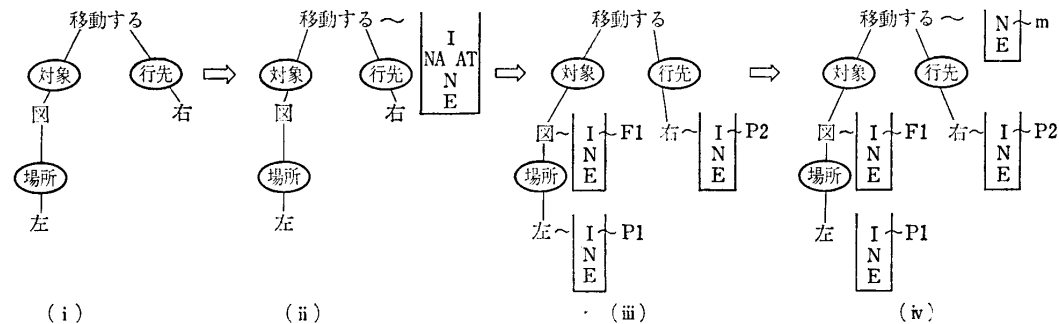
上記のルールを用いて、質問文中の句のクラスおよび referent を決定する方式は、幾通りか考えられるが、ここでは、我々のインプリメントした「知的ガイドランス」システムにおける処理方式を説明する。

「知的ガイドランス」では、クラス決定処理に先だって、格文法による解析を行うため、処理プログラムの

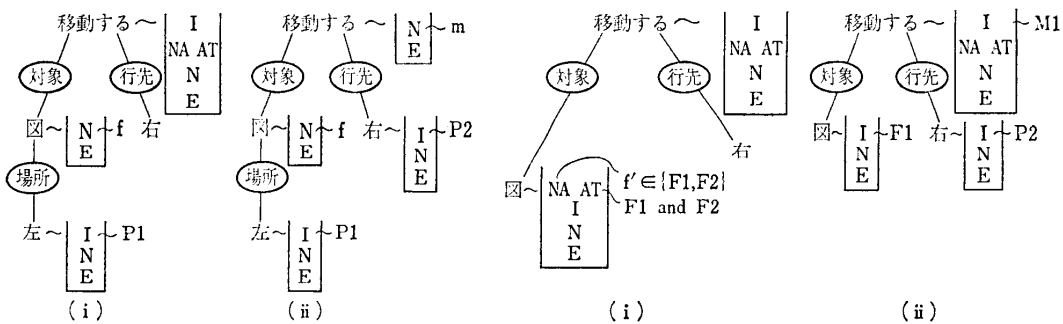
入力は、図 5(a)(i) に示すような深層格構造木である。ここで、ノード n をルートとする、入力の任意の部分木 t は質問文中の句、t の部分木はその句に含まれる修飾句に対応する。t に対応する句のクラスを、n のクラスと略すことにする。入力全体は、最大の句に対応する。

プログラムは、まず 4.1 節 (2) の質問タイプに基づくルールから可能な reference のクラスを決定する。その後、入力木をボトムアップ、レフトライツに走査しながら、各ノード n に対して以下の処理を行う。

- ① 4.1 節に示したルールのうち、(2) 以外を用いて、n をルートとする部分木に対応する句の可能なクラス (すなわち、n のクラス) を決定する。一般に、4.1 節 (3) のルールにより、クラスの半順序集合が得られるので、最も優先順位の高いクラスを暫定解とし、このクラスに基づいて、referent を決定する。
- ② n のクラス決定により、n の子のノード  $n_1, n_2, \dots, n_m$  ( $m$  は子の個数) のクラスが変化するかどうかを調べる。  $n_i$  ( $1 \leq i \leq m$ ) のクラスが変化する場合、



(a) 例 1  
(a) Example 1.



(b) 例 2  
(b) Example 2. (c) 例 3  
(c) Example 3.

図 5 referent 決定処理の中間および最終結果

Fig.5 Intermediate and final products of referent determination process.

注) F1, P1, P2, M1 はコンテキストに実在する事物, f, m は不特定の事物の識別子である。

新しいクラスに基づいて、referent の決定をやりなおすと共に、ni の子のノードについて、同様の処理を再帰的に行う。

以下、「左の図を、右に移動するには」を例とし、図5を用いて、三つの異なる状況における、プログラムの動作を示す。

(1) 画面の左に図が唯一つある場合 (図5(a))

コンテキスト中に図の移動がない、すなわち、先行する会話中に図の移動に関する話題がなく、また、先行する操作中に図の移動 (例えば、MOVE コマンド) がないとする。図5(i)は、入力を示す。まず、4.1節(2)のルールより、「移動する」の可能なクラスを、半順序集合として決定する。(ii)は、この集合が、スタックとして「移動する」に付加されることを示す。スタック中で上のクラスほど、優先順位が高い。ここで、ボトムアップ、レフトライトの走査を開始する。まず、左という場所をコンテキストからサーチし、4.1節(1)のルールにより、「左」のクラス、および referent を決定する (P1は、画面の左という場所の識別子である)。同様に、P1を場所とする図をコンテキストからサーチし、reference および referent を決定する。同様に、「右」のクラスを決定する。(iii)はこの結果を示す。最後に、F1を対象とし、P2を先行とする“移動”をコンテキストからサーチするが、見つからないため、4.1節(1)のルールにより、クラスおよび referent を決定する。最終結果を(iv)に示す。ここでは、“画面の左にあたる場所P1にある特定の図F1を対象とし、画面の右にあたる場所P2を先行とする不特定の移動m”が復元されている。ガイダンスは、図2(a)のような、応答ユーザに返す。

(2) 画面の左に図がない場合 (図5(b))

コンテキスト中に図がないとする。「左」のクラス決定までは、(1)と同じである。ここで、P1を場所とする図がコンテキスト中にないため、(b)(i)に示す結果が得られる。以下、(1)と同様の処理を行い、(ii)に示す最終結果が得られる。ここでは、“画面の左にあたる場所P1にある不特定の図fを対象とし、画面の右にあたる場所P2を先行とする不特定の移動m”が復元され、図2(c)のような応答が返される。

次に、「図を右に移動するには」を例文とし、やや複雑なコンテキストにおける処理例を示す。

(3) 画面の左と右に、図F1、F2があるとす。また、この質問に先だて、表4のような会話が行わ

表4 ユーザとガイダンスシステムの会話例

Table 4 Example of conversation between a user and the guidance system.

発話者	発話内容
ユーザ	「左の図を右へ移動するには」
ガイダンスシステム	「図を目的地に移動するには、対角点により図を指定し、転記キーを押し、カーソルで図を目的地へ移動し、実行キーを押して下さい。」

れており、その結果、“図F1を対象とし、目的地P2を先行とする移動M1”が、コンテキスト中に登録されている。

プログラムは、まず、前の例と同様にノード「移動する」の可能なクラスを決定する。次に、「図」のクラスを決定するためにコンテキストをサーチし、F1、F2を見いだす。4.1(1)のルールから、NA、ATの二つのクラスが得られる。NAの場合、referentは{F1、F2}中の任意の要素f、ATの場合、{F1、F2}全体となる。これを、図5(c)(i)に示す。次に、「右」のクラスを決定する。最後に、「移動する」のクラスを決定する。ここでは、コンテキスト中に、対応する事物M1が見つかるため、Iとなる。これに伴い、「図」の対応物が、F1の限定されることから、「図」のクラスおよび referent が変更される。最終結果を、(ii)に示す。

## 5. むすび

オンラインガイダンスシステムの自然言語処理においては、記号から、ユーザの行いたい動作を復元する際に生じるあいまい性が、問題となる。

この問題を解決するために、まず、句とユニバースとの指示関係 (reference) を分析し、これを七つのクラスに分類した。そして、入力文中のそれぞれの句について、reference のクラスを決定し、これに基づいて、ユーザの行いたい動作を一意的に復元する自然言語処理方式を提案した。

本方式の特徴を整理すると、以下のようになる。

(1) 従来の自然言語処理方式は、基本的に、コンテキスト中に実在する事物に関する文しか解析できないのに対し、本方式は、コンテキスト外の不特定の事物に関する文、すなわち、nonanaphoric な表現を含む文をも、解析できる。

(2) 連体詞、副詞の一部、および数詞を、他の句の reference が属するクラスの制限という観点か



ら、統一的に処理することができる。

(3) reference のクラス, 句の reference のクラスを決定するルールが, ガイダンスの対象となる情報システムに依存しないことから, 本方式は, 様々なガイダンスシステムに適用できる。

現在のクラス決定処理方式は, 七つのクラスのうち, Pを除くクラスを扱うことができる。今後の課題として, 以下があげられる。

(1) 多数の例文の分析を通じ, クラスPを扱うためのルールを, 抽出する。

(2) コンテキストは, 話題中の事物, 情報システム中の事物に分割でき, さらに, そのおのおのが, 時間の推移に伴って, 分割できる。これらのサブコンテキストは, 句に対応する事物をサーチする際の, 優先順位が異なる。例えば, 時間的に新しいサブコンテキストほど, 優先順位が高いと考えられる。したがって, サブコンテキスト間の順位付け, これに基づくサーチ方式の, 開発を行う。

謝辞 本研究に際し, ご指導いただいた, 京都大学工学部電気工学第二科の長尾真教授, 同学科の辻井潤一助教授, 同学科の中村順一助手に感謝いたします。

### 参考文献

- 1) Smith, D., Irby, C., Kimball, R. and Harslem, E.: *The Star User Interface: An Overview*, Proc. NCC, pp. 515-528 (1982).
- 2) Lipkie, D., Evans, S., Newlin, J. and Weissman, R.: *STAR GRAPHICS: An Object-Oriented Implementation*, Comput. Gr., Vol. 16, No. 3, pp. 115-124 (1982).
- 3) 田中穂積ほか: 自然言語処理技術と言語理論, 電総研調査報告, No. 205, pp. 17-33 (1981).
- 4) Granger, R., Staros, C., Taylor, G. and Yoshii, R.: *Scruffy Text Understanding: Design and Implementation of the NOMAD System*, Proc. Conf. Applied Natural Language Processing, pp. 104-106 (1983).
- 5) Harris, R.: *User-Oriented Data Base Query with ROBOT Natural Language Query System*, Proc. 3rd Int. Conf. Very Large Data Bases, pp. 303-311 (1977).
- 6) Winograd, T.: *Understanding Natural Language*, pp. 170-219, Academic Press, New York (1972).
- 7) 島津 明: ケースパターンを用いた日本語文の解析, 信学論 D, Vol. J 65-D, No. 1, pp. 72-79 (1982).
- 8) Hurford, J. and Heasley, B.: *SEMANTICS A Course Book*, pp. 25-33, Cambridge University Press, Cambridge (1983).
- 9) Jespersen, O.: *A Modern English Grammar on Historical Principles*, pp. 403-579, Ejnar Munksgaard, Copenhagen (1949).
- 10) Raskin, V.: *Determination with and without Articles*, in Auwera, J. (ed.): *The Semantics of Determiners*, pp. 124-134, University Park Press, Baltimore (1980).
- 11) Werth, P.: *Articles of Association: Determiners and Context*, in Auwera, J. (ed.): *The Semantics of Determiners*, pp. 250-289, University Park Press, Baltimore (1980).

(昭和60年4月17日受付)

(昭和60年10月17日採録)



吉浦 裕 (正会員)

1957年生。1981年東京大学理学部情報科学科卒業。同年(株)日立製作所入社, 日立研究所勤務。1985年より同社システム開発研究所勤務。自然言語処理, CAD, 知識工学の研究に従事。電子通信学会会員。



片山 恭紀 (正会員)

昭和21年生。昭和45年室蘭工業大学電気工学科卒業。昭和47年北海道大学大学院工学研究科修士課程修了。昭和50年同大学院博士課程中退。同年(株)日立製作所入社。制御装置, 制御システム, 自然言語処理, 知識工学の研究に従事。現在, 同社日立研究所第10部主任研究員。電気学会会員。



中西 邦夫 (正会員)

昭和33年生。昭和55年東京大学工学部電気工学科卒業。昭和57年同大学院工学系研究科修士課程修了。同年(株)日立製作所入社, 日立研究所勤務。その間, 自然言語処理, 知識工学の研究開発に従事。電気学会会員。



平沢宏太郎 (正会員)

昭和16年生。昭和39年九州大学電気工学科卒業。昭和41年同大学院修士課程修了。同年(株)日立製作所入社。工学博士。最適制御, 制御用計算機, 画像処理, ワークステーション, 知識工学の研究に従事。現在, 同社日立研究所第10部部长。