

談話理解機能を持つ機器操作案内システム

7T-7

— 談話処理 —

住田一男・浮田輝彦・天野真家
(株) 東芝 総合研究所

1. はじめに

機器操作案内システムISAC(Information Service System by Analyzing Conversational Context)における談話処理について述べる。自然言語による対話システムの談話処理には、間接的発話の意図の解析、語用論的解析など種々の課題が存在する。とりわけ、指示名詞や省略などの照応形に対してその照応先を求める照応解析処理は、入力の意味内容を正確に解析し、以後のシステムの処理を有効なものとするために、談話処理において重要な位置を占める。

従来の一般的な照応解析は、名詞をスタック状のデータ構造に順に記憶しておき、照応先の名詞の格位置の優先順位などを基準にして、照応先を求めるものであった^{(1),(2)}。しかし、照応先は構文的な情報だけで決まるものではない。例えば、図1にビデオに関する案内の会話例の一例を示す。φ(省略を表す)の照応先の候補は、ビデオ・カセット・再生スイッチのいずれかであるが、単純なスタックによる解析方法では、ビデオという結果を得ることはできない。文間の関係をいくつかに分類し、その関係を用いて解析する方法も提案されている⁽³⁾。しかし、2文間の関係しか取扱っていない。

本稿では、知識ベースと文脈との適合性に基づいて照応先を求める方法を提案し、これを実現した談話処理について述べる。

2. 知識ベースとの適合性に基づく照応解析

人間自身が文脈ないし談話中の文の意味を理解する場合、前後の文脈と矛盾せず、しかも最も文脈と関連性のある自然な解釈を選択して理解していくと考えられる。すなわち、照応形などが存在するために生じる曖昧性は、この関連性の基準の下に、解決されると考えられる。そこで対話システムなどの計算機の側が、このような人間の理解の行為を模倣するためには、関連性に関するなんらかの評価尺度が必要となる。これは、計算機の持つ知識ベースと文脈との関連性に求められる。具体的に図1を例にとれば、φがビデオであ

ることが自然だと思われるのは、この文を理解する側に、図2のような因果的なルールが存在しているためと考えられる。すなわちこの場合、照応形を含む文脈とルールとの照合(マッチング)が否定も含めた形で成功するからである。機器案内を行うシステムでは、図2のようなルールは知識ベース中に記述されている。そこで、このルールと文脈とが、照合に成功した場合、関連性があると判断できる。例えば、図1の例の場合、“φが動かない”に対して可能な解釈は、①“ビデオが動かない”、②“カセットが動かない”、③“再生スイッチが動かない”の3つであるが、図2のルールと照合が成功する①の解釈を優先する。

また照合に成功したルールは、4つのタイプに分類できる。図3にこれを示す。“X”は処理中の文を表し、“A”および“B”はその他の文脈中に現れた1つ以上の文を示す。また、“~”はその文の否定を表す。ここで分類しているルールのタイプは照合の結果決まり、あらかじめ決められた固定的なものではない。例えば、処理する文の否定をとった表現が、あるルールの結論部と照合し、しかもその他の文脈内の1つ以上の文が条件部に照合した場合、①に分類される。複数の解釈について複数のルールが照合した場合は、図3のaからdの順で優先する。否定を取った解釈と照合したルールを優先する理由は、機器操作の案内では因果的に当然起こることを否定するほうが、クレームとして自然であるからである。

3. 談話処理

談話処理は2.で述べた知識ベースとの適合性に基づく処理により、照応解析を行っている。図4に談話処理の流れを示す。文解析部からの構文解析結果について単文毎に処理を行う⁽⁴⁾。始めに、①指示名詞や、②“その”、“この”のついた名詞、③必須格の省略、④名詞単独、を照応形として検出する。これらの各照応形について、過去に出現した名詞に対応するインスタンスを記憶したobject-stackから、照応する可能性のある候補を抽出する。ここで、②と④については、

“ビデオにカセットを入れて再生スイッチ
を押したが、(φ)動かない。”

図1 機器案内における入力の例
(“φ”は省略を表す)

“ビデオの電源を入れる”、
“ビデオにカセットを入れる”
“再生スイッチを押す”
→ “ビデオが動く”

図2 機器案内における知識
ベース内のルール

a. A → ~X
b. A, ~X → B
c. A, X → B
d. A → X

図3 案内システムにおける
ルールのタイプの優先順位
(“~”は否定, “,”は
論理積を表している)

部分-全体関係、属性関係も調べて抽出する。次に候補組の選択では、候補の組み合わせによる全解釈のうち、述語に対応するフレームに記述した制限を満足しない解釈を捨てる。

残った解釈すべてについて、適合性の検査を行い、2. で述べた基準で最も優先される解釈を選ぶ。例えば図1の“(φが)動かない”の場合、適合性の検査へ回される解釈の候補は、図5に示す表現になる。ここで、“動く”は“動作する”という意味の述語で用いている。affirmationスロットは、肯定か否定かを表す。また、objectスロットは述語の対象を表す。すなわち、“動作しない”対象が、ビデオかカセットか再生スイッチであることを表している。適合性の検査で参照する知識ベースのルールの一例を図6に示す。これは図2のルールに対応している。ルールは、グループ名、ルール名、条件部、結論部、変数制限(\$var-constraint) からなり、条件部は複数の項の論理積になっている。制限には、例えば変数Xが、“電源のインスタンスでありZ(ビデオ)の属性である”ことを表している。適合性の検査は、次の手順で行う。

- ①解釈の候補すべてについて、affirmationスロットを除き、条件部または結論部と照合するルールを探索する。これらのルールは、affirmationスロットの値によって、図3のいずれかのタイプに分類する。
- ②探索したルールの残りの条件部と結論部について、会話履歴内のデータと照合し、1つ以上の項が照合したルールのうち優先度の高いルールを、その解釈に照合するルールとする。
- ③優先度の最も高いルールと照合した解釈を結果とする。同じタイプのルールの場合は、より多くの文と照合するルールと照合する解釈を優先する。

スタック処理では、現れたインスタンスをobject-stackにスタックするとともに、適合性の検査が参照する会話履歴を設定し処理を終える。

4. まとめ

知識ベースとの適合性に基づく照応解析を提案し、これを実現した談話処理について述べた。今後、本処理方式を評価し、有効性を検証する予定である。また文脈内の文の役割が接続詞などで明示されている場合があるが、知識ベースとの照合において、これを考慮していない。今後の課題と考えられる。なお、本研究はICOTからの研究委託により第5世代コンピュータプロジェクトの一環として行った。

参考文献

- (1) 長堀他：“意味および文脈情報を利用した日本語文の解析—文脈を考慮した処理”。情報処理。Vol.17, No.1, pp.19-28, 1976
- (2) Sidner, C.L.: "Focusing in Comprehension of Definite Anaphora". Brady, H. and Berwick, R.C. (Eds.), Computational Models of Discourse. MIT Press., pp.267-339, 1983
- (3) Hobbs, J.R.: "Coherence and Coreference". Cognitive Science, Vol.3, pp.67-90, 1979
- (4) 浮田他：“談話理解機能を持つ機器操作案内システム—概要—”。第35回情報全大。7T-6, 1987

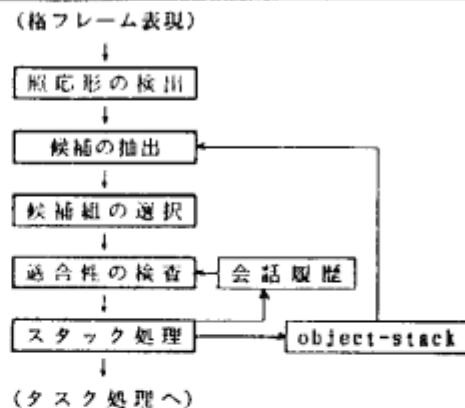


図4 談話処理系

```
[ event( 動作する,
        [(object, [ビデオ1]),
         (affirmation, [no])]),
  event( 動作する,
        [(object, [カセット2]),
         (affirmation, [no])]),
  event( 動作する,
        [(object, [再生スイッチ1]),
         (affirmation, [no])]) ]
```

図5 解釈の候補

```
rule( ビデオ操作, 再生操作,
      (event( 電源を入れる,
              [(object, [X]),
               (affirmation, [yes])]),
       event( 入れる,
              [(object, [Y]),
               (goal, [Z]),
               (affirmation, [yes])]),
       event( 押す,
              [(object, [U]),
               (affirmation, [yes])]),
       event( 動作する,
              [(object, [Z]),
               (affirmation, [yes])]),
      [('$var-constraint', {
        X: 電源 :-
          kr-schema(X, [(attribute-of, [Z]), true]),
        Y: カセット,
        Z: ビデオ :-
          kr-schema(Z, [(has-part, [U]), true]),
        U: 再生スイッチ})) ]
```

図6 ルールの表現例