

自然言語による初心者向け対話型 Windows ヘルプシステムにおける  
意味解析手法

2B-7

伊藤 元之

高木 朗

(株) CSK

1. はじめに

一般に、入力文の解釈では、文体や用いる単語によらず、安定に、文意の世界モデル上への写像/位置付けが可能であること、また、それを利用した文意の蓄積・統合・文脈との照合を安定に行なえること、が極めて重要である。我々は、Windows の操作方法に対する対話によるヘルプ機能を題材としてこの問題の検討を行なっているので報告する。

2. 基礎的考察

2.1 世界モデルの構造

(1) Windows 操作手順の記述

一般に、操作という行為は、ある対象に対して何らかの作用が働いた時に、その対象が一定の変化を起こすという因果関係を積極的に利用することによって、自分の意図する状態に対象を変化させることを意味する。多くの場合、世界の変化は、ある状態に、何らかの作用が加わることにより、別の状態に至るといった状態遷移の繰り返しとして捉えることができる。現象間関係を言及するユーザの発話を見ると、文の接続関係には、条件-帰結関係以外にも、原因-理由、目的-手段、逆接など、種々のものが現れるが、これらの関係は外界に現実に存在する訳ではなく、因果関係に基づく条件-結果関係に従ってインスタンス化された現象列に対する人間の評価、認識としてのみ存在する。よって、現象推移のモデル自体は、条件-帰結関係をベースに記述し、ユーザの認識として存在する種々の接続関係は、現象推移の上に位置付ければよい。そこで、本研究では、状態、作用行為、達成を基本要素として1状態遷移を記述し世界の変化をそれを単位とする繰り返しとして記述することにする。実際に、我々は、文献2をもとに、Windows 操作の基になっている現象の因果関係知識の形式化を試み、上述の形式で記述可能であることを確認した（一例を図1に示す）。

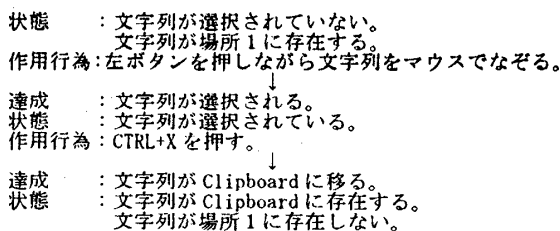


図1 「文字列をカットする」の状態遷移フロー

(2) 現象の記述

現象は、文構造に依存しない中立的な形式で、現象固有の属性（現象パラメータと呼ぶ）とその値の対の集合という形式で記述する。それらの属性とその値の対は、世界モデル上にフラットに配列し、文意の位置付け・重ね合わせ・比較が

容易に行なえるようにする<sup>(1)</sup>。述語で言及されるような単位の現象は、a) 状態の保持、b) 状態の達成、c) 達成を引き起こす作用、d) 作用を加える行為、に分解して捉えることができる。そこで、これにモデルを加える形で、世界モデルに、a) 状態・達成レベル、b) 作用レベル、c) 行為レベル、d) 受身レベル、e) モデルレベル、という多レベル構造を設け、前述の状態、達成、作用、行為という現象それぞれの現象パラメータは、それに対応するレベルに記述することにする。否定や時制等は、述語の現象パラメータ集合に併記する形で記述する。例えば、「文字列をClipboardに移す。」という現象は、「文字列がClipboardに移る（達成）ようにする（作用+行為）」という意味を持つので、上述の5つのレベル中に分布して表現される（図2中の意味表現部分参照）。この記述法によれば、「文字列がClipboardに移る」等の意味も、状態・達成レベルでは、前述の文の意味と、全く同一の形で表現される。従って、これら2つの表現の意味的関係の比較も非常に容易になる。

2.2 入力文の位置付け

入力文が与えられた場合、上述の形式で記述された世界モデル上に入力文の意味内容を位置付ける処理を行なう。入力文の位置付けは原則として節を単位として行なう。述語には、その述語が表現する現象のクラスに応じた意味素性を付与しておく。現象の意味素性毎に、そのクラスの現象を規定するための属性（=前述の現象パラメータ）の組を定義しておく。各述語の格成分・副詞成分毎に、それが、その述語が表現する現象の中の、どの属性を限定するものであるかを規定するテーブル（パラメータ変換テーブル）を用意しておく。各連用修飾成分は、そのテーブルに従って、現象パラメータに変換され、意味表現となる。この段階で、文脈中に、その現象と対応する現象が存在しているかどうかを調べ、あれば、その上に、得られた意味表現を重ねて配置する。もしも、文脈上にその節が主張する現象に対応する現象が無ければ、その現象に関する関連現象知識の検索を行なう。知識が検索できたら、それを文脈の場に置き、さらに、節の意味表現を、その文脈上の、その節が主張する現象の位置の上に重ねて配置する。入力文には、知識に表されている単純な因果関係以外にも、否定・時制相・モデル・疑問等の表現が含まれる可能性がある。しかし、上述の表現方法に依れば、いずれの場合でも、状態・達成レベルに記述される部分の現象の表現は、知識における表現と一致するので、区別なく容易に意味内容を世界モデル上に写像することができる。

複文の場合には、複数現象及びそれらの現象間に期待される因果関係と現実に生じたこととの差異に対する主観的評価に基づく現象間関係の認識が主張される。但し、ユーザは、自分の取った具体的行動やその行動の結果生じた現象などの、個別事例を説明する形で、現象間の因果関係に間接的に言及することが多い。そこで、複文の場合、接続助詞で直接主張されている現象間関係を手がかりにして、入力文で暗に主張されている現象間の因果的順序関係を推定し、その因果関係に従って文中の各現象の配置を考えなくてはならない。本研

A Semantic Analysis Mechanism for an Interactive Natural Language Help System - An Application to a Desktop Windows<sup>TM</sup> Help -, Motoyuki Itoh, Akira Takagi, CSK Corp.

究では、接続助詞で直接主張される現象間関係毎に、表1のように各現象の配置場所の制御を行なう。なお、接続助詞が主張している直接の現象間関係は、接続助詞で結ばれた節のモデル同士の間、その現象間関係に応じたリンクを張ることでモデル上に記録することにする。

2.3 問題解決

ユーザが操作の方法等を疑問文で問いかけてきたり、情報提供を求めてきた場合には、それに応答するための問題解決を行なう。基本的には、入力文の意味表現と、それが位置付けられた先の文脈(知識)とを比較し、その相違を調べたり、あるいは、疑問詞等により尋ねられた属性値を算出するために、その属性に定義されている値算出用デーモンを起動することによって問題解決を行う。

3. まとめ

以上、Windows操作にまつわる現象の因果モデルのあり方、また、Windows操作に関する入力文を文体に依らずに安定にモデル上に位置付けるための枠組について説明した。今後はシステムの実装を進める予定である。

参考文献

- (1) 松原 隆男, 伊藤 元之, 高木 朗: "ナビゲーション対話システムにおける意味解析手法の検討", 情処NL研資, 95-NL-108, 1995
- (2) アスキー書籍編集部編: "人に聞けないWindows 3.1の使い方", アスキー出版, 1995

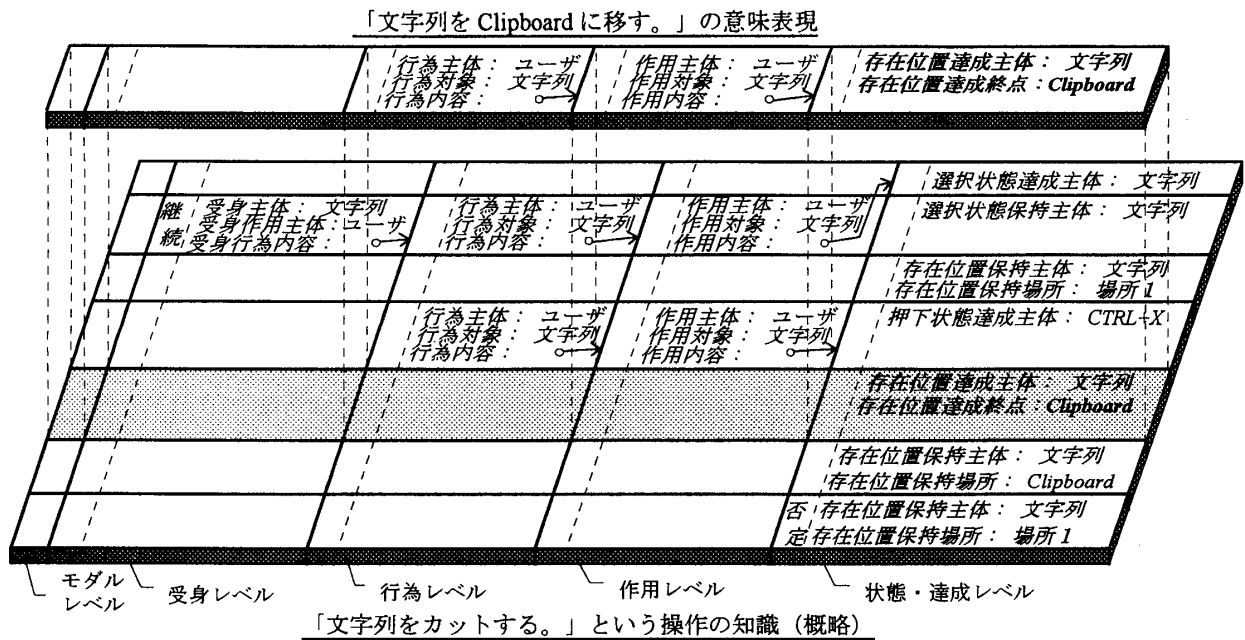


図2 入力文の位置付けの例

表1 節の接続関係と現象のモデルの配置関係との対応

a) 全体一部分 全体節の現象の状態遷移フロー中の一部に、部分節の現象を位置付ける。例:「アイコン化ボタンを押してウィンドウをアイコン化した。」
b) 全体一属性 全体節の現象に相当する状態遷移フロー中の一部に、属性節の現象を位置付ける。例:「マウスを使ってクリックした。」
c) 条件一帰結 状態遷移フロー中で、条件節の現象が帰結現象の前側になるように位置付ける。例:「このボタンを押すとウィンドウがどこかへ行ってしまう。」
d) 目的一手段 状態遷移フロー中で、手段節の現象が目的節の現象の前側になるように位置付ける。例:「プリンタの設定をするためにコントロールパネルを開いた。」
e) 原因一結果 状態遷移フロー中で、原因節の現象が結果節の現象の前側になるように位置付ける。例:「警告メッセージが出たので了解ボタンを押しました。」
f) 時間順序 状態遷移フロー中で、時間的に前の現象が、時間的に後の現象の前側になるように位置付ける。例:「ウィンドウをアクティブにしてから文字を入力した。」

g) 並行随伴 状態遷移フロー中で、随伴現象が、主現象の前側になるように位置付ける。例:「左ボタンを押しながらマウスを動かさばいいですね。」
h) 場合(状態で場合が規定された時) 状態遷移フロー中で、その状態が、場合節の後続の節の現象の前側になるように位置付ける。例:「マウスポインタがウィンドウ上にない場合、文字を打っても無視されるんですね。」
i) 場合(達成で場合が規定された時) 状態遷移フロー中で、その達成が、場合節の後続の節の現象の前側になるように位置付ける。例:「Windowsが応答しなくなった場合、どうすればいいんでしょうか。」
j) 場合(過去や完了相の行為で場合が規定された時) 状態遷移フロー中で、その行為が、場合節の後続の節の現象の前側になるように位置付ける。例:「ファイルを誤って消した場合、それを復活できますか。」
k) 場合(それ以外の行為で場合が規定された時) 状態遷移フロー中で、その行為が、場合節の後続の節の現象の後側になるように位置付ける。例:「既存の文書を開く場合、どのメニューを選べばいいんでしょうか。」