

ナビゲーション用対話システムにおける意味解析手法の検討

4R-9

松原 隆男, 西谷 昌記, 伊藤 元之, 高橋 一達,
青沢 秀憲, 高木 朗

(株) CSK

1. はじめに

本研究は、カーナビゲーションのための対話を題材として、文脈情報を自然に蓄積してゆけるような意味解析手法を開発することを目的とする。対話に関しては、意図や話題の認識・利用法に焦点をあてた研究が多くなされている(1)が、現状ではそれらの認識の前提となる文脈の構築技術に関して、まだ安定した技術があるとは言い難い。本稿では、入力文が持つ情報を順次文脈に蓄積し、意味解釈を行なう手法について報告する。

2. 基礎的考察

2.1 文脈構築上の問題点

意味解釈の役割は、入力文の意味を、文体に依存せずに正しく認識し、文脈に統合し、問題解決に必要な情報を抽出することにある。また、文解釈の結果構築される“文脈”は、その後の問題解決プロセスを安定に起動できるような均一な形式を持たなければならない。一方、実際の文章を見ると、ある内容が、一文で与えられたり複数文で与えられたりするという文体上のぶれがしばしば現れる。また、一文内に限ってみても、意味解釈処理の入力となる構文解析木には、ノードの種類や枝ぶりに、相当の多様性が存在するので、意味的には同じ内容の文が、異なった構文構造で表されることがある。同じ内容を異なった構造で表現することを許すと、意味のつき合わせや統合を安定に行なうことは不可能である。文内容を意味的に統合し、一つの文脈を構築していくためには、文体や構文解析木の構造的な多様性を吸収してやる必要がある。そのためには、

- 1) 意味表現が、文の複雑さや意味内容に依存して変動するような構造を持たない。
 - 2) 文の意味解釈結果が、文脈の場の中で、意味内容毎に定まった場所に位置付けられる。
- ことが必要である。

従来の自然言語処理の手法では入力文の内容を論理式や動詞フレーム・意味ネット等の形式で整理するのが一般的である。しかし、例えば、動詞フレームには、述語+表層格（または深層格）という内部構造が存在し、動詞及び格名のバリエーションにより、表現形式の異なる同義表現が多数存在してしまう（「東京を出

発する」⇔「東京から行く」等）。意味ネット等の場合でも同様の問題がある。それらの表現は、極論すれば、構文解析木を同程度の複雑さを持つ別種の構造に形式変換したものに過ぎず、構文解析木と同様、表現の多様性の問題を抱えており、文脈の蓄積という観点からみた場合、意味表現としては適切とは言えない。

2.2 本研究の手法

文を構成する命題レベルの基本単位は節であるので、入力文の意味解釈は節を単位とするのが自然である。節レベルの表現の構造上の多様性の要因は、a) 述語・名詞を修飾する枝の組合せタイプや数の多様性、及び、b) 述語・名詞の意味の多様性である。構文解析木のままではa) b) を原因とする構造の多様性から逃れることは不可能なので、まず、節を〔述語+格助詞句〕という枝の集合に分解し、各枝をそれぞれ他の枝とは独立に解釈することを考える（これにより述語の解釈は複数回行うことになるが、枝を個別に解釈するためにそのことは容認する。また、実際には、各枝の間に何らかの意味的従属関係が存在することもある。その問題については※で後述）。しかし、節を枝に分解したところで、b) の多様性の問題は残る。そこで、各枝〔述語+格+名詞〕を〔〈述語+格+属性名詞〉=〈格補語を表す名詞〉〕と同義変形し、更に、左辺を、現象によって一意に定まり、述語に依存しない名詞一語で表す（例えば「～から行く」なら「出発地」など）という解釈方法を導入する。これにより、述語による枝の変動を吸収し、構造を均一化することができる。本研究では、この「述語+格」を表す名詞のことを、パラメータ名と呼び、その格補語になっている名詞のことをパラメータ値と呼ぶ。パラメータ間に依存関係が存在する場合には、そのパラメータに対し、その依存関係に従って他のパラメータの値を参照または算出するような付加手続きを与えることにする(※)。すなわち、本研究では、節の内容を図1のように、構造的に最大限に単純化したフラットな構造で表すことにする（節という単位を表すために、パラメータ値群を囲む、述語に相当する枠を用意するが、この枠は文脈情報としては本質的でない）。この意味表現形式では、「東京を出発する」も「東京から行く」も、共に

A Semantic Analysis Method For A Dialogue System Of A Car Navigation System.
Takao MATSUBARA, Masanori NISHITANI, Motoyuki ITOH,
Kazumichi TAKAHASHI, Hidenori AOSAWA, Akira TAKAGI,
CSK Corporation
1-21-1 Nishi-Waseda, Shinjuku-Ku, Tokyo 169, JAPAN.

現象概念名		
パラメータ1:	値1	付加手続き1
パラメータ2:	値2	付加手続き2
...
パラメータn:	値n	付加手続きn

図1 節内容のモデル

「出発地」＝「東京」と整理することができる。また、これらの各パラメータの、文脈の場の中での位置づけをあらかじめ全て決定しておくことにより、入力されてきた節の各枝の情報を文脈のどこに書き込めばよいかは一意に定まることになる。以上により、2. 1であげた1) 2) の条件が満たされ、節の内容が文脈上の特定の位置に安定に書き込まれ、文脈情報が蓄積されることになる。例えば、「国道352号を使って館岩村を抜け、居平交差点を左折、檜枝岐川沿いに沼田街道を南西に走り、会津高原の八総から約1時間で会津最奥の檜枝岐温泉に出る。」という文ならば、図2のような文脈モデルが形成されることになる(但し、この例は、パラメータ値がどうなるかのみを示すものであり、実際の解釈には、スクリプト的な、表現上の工夫を要する)。

以上の議論では、時空間的情報が絡む問題については無視してきたが、実際の文章では、例えば「東京を出て、宇都宮を通り、日光へ行きたい。」のように、出来事の時空間的な断面が断片的に述べられるだけで、統合に際して、その間の現象の流れや空間的つながりを補完しなければならないことがある。こうした時空間的連続性の取り扱いの問題を一般的に解決することは、現状では困難であるが、本研究では、空間的情報については、道路・領域・施設情報等を保持した地図情報を持つことで、部分的に対処することにする。移動や存在に関する文が入力された場合には地図上でシミュレーションやレファレントの検索を行なうなどして、統合を試みる。前述の例文の場合、シミュレーションにより東京から日光に至る経路が求められ、それに基づき、一つの移動現象として統合されることになる。

以上の枠組に従い、実験データとして市販の観光ドライブガイドブック(2)(3)に登場する“移動”に関連する例文382文について検討したところ、7割程度の文に関しては、この枠組で適切な文脈モデルを構成できることが机上で確認された。

3. システムの概要

3.1 システムの構成と処理の流れ

システムの構成を図3に示す。対話制御部が意味解析処理全般を統括する。入力文が与えられると依存構造解析が施され、入力文の構文木が得られる。それらは節単位に分割されて意味解析部に送られ、そこで、述語+格助詞句の枝毎に分析され、パラメーター値対の形に整理される。地図上の実体を指す名詞や移動現象に言及する節が現れた場合には、地図情報が参照され、名詞のレファレントの同定や移動過程のシミュレーションが行なわれる。各パラメーター値対の内容は、文脈の場に、次々と重ね書きされる。

3.2 対話処理例

図4に対話処理例を示す。

4. 結論

カーナビゲーションの対話を題材に、文脈に情報が自然に蓄積し得る意味解釈の枠組を考案し、実際の対

話処理における有効性を確認した。今後は、より大量の例文を検討し、文脈への統合の手法のバリエーションを拡張することを目指したい。

移動	
通過地点:	館岩村
使用道路:	国道352号
方向変更地点:	居平交差点
方向変更方向:	左
使用道路:	沼田街道
進行側方基準物:	檜枝岐川
進行方向:	南西
局所出発地点:	八総
局所到着地点:	檜枝岐温泉
局所到着所要時間:	約1時間

(注) “局所…地点”パラメータは、この移動がより大きな移動の一部と判明した際には“通過地点”と同一視される。

図2 文脈のモデル例

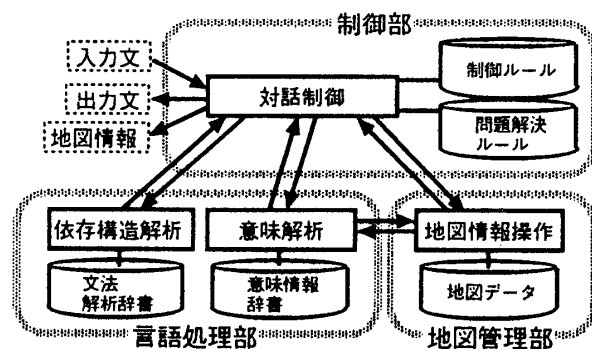


図3 システム構成

- U1: A観光地へ行きたい。
- S1: 経由地を指定して下さい。
- U2: L交差点。
- S2: はい、わかりました。
- U3: 朝6時に出発して、午後5時には到着したい。
- S3: はい、わかりました。
- U4: 道を教えてくれ。
- S4: 経路は1個あります。
まず、国道1号を北東へ進行し、E交差点まで行って下さい。次に、国道1号を北東へ進行し、I交差点まで行って下さい。次に、国道1号を北へ進行し、H交差点まで行って下さい。最後に、国道1号を北東へ進行して下さい。

(U: ユーザ, S: システム)

図4 対話処理例

参考文献

- (1) 竹下 敦: “対話のインタラクション構造を用いた話題の認識”, 情処 自然言語処理研究会 87-10(1992)
- (2) “車で行って遊んで泊まる「日光・那須・塩原」”, 旺文社(1993)
- (3) “ブルーガイド・ドライブ「日光・鬼怒川・那須」”, 実業之日本社(1994)