

格フレームを中心とした英文の解析モデル

飯田 仁 野村 浩郷

(日本電信電話公社 武蔵野電気通信研究所)

1. はじめに 質の良い機械翻訳システムの実現に向け、英文の構文・意味解析手法の研究を進めている。これまで、種々の解析手法が提案・実現されてきている。ATN^[1], LINGOL^{[2],[3]}, 拡張LINGOL^[13], PARSIFAL^[24]の他、詳細な構文規則と語結合の諸条件に基づくN. Sager^[5]の解析法等がある。

本稿では、余分の解析木の導出をできるだけ減らし、かつ各語(特に動詞)特有の意味が反映できる解析木を得るための手法に関し報告する。第2節では、構文規則やその適用条件を設定することも狙いとして行った、“Scientific American”中の2編(総語数約15500語)の分析結果を報告する。その結果として分かることは、前置詞句が文の意味決定に大きく影響していることである。第3節では、その分析結果を受けて、文の構造設定に関して述べる。そして、文の構造を動詞中心の表層的な格フレームと捉え、名詞句等がそのフレームを充しているという考えに基づき、第4節で文の解析モデルについて触れる。

2. 言語分析の結果 分析を始めるに際し、次の観点より分析を進めた。それは、多品詞語による構文上の曖昧性の解決法、前置詞句の係り先の決定法、それと主節・従属節間の接続情報の抽出法である。

2.1. 前置詞の役割 前置詞の総数は意外に多く、Longman社の辞書^[7]で扱っている“but for”, “out of”等の複合された前置詞を除いても、65種以上ある。そして、“by”のまうに16種以上の語義(Longmanによる)をもつ前置詞がある。

分析範囲内で出現する前置詞の種類は、合計30種であり、名詞句(NP)中に含まれる前置詞と、動詞句(VP)中に含まれる前置詞は表1の通りである。

Prep. in NP ; {about/among/around/as/at/between/by/during/for/from/in/into/of/on/over/plus/through/outthroughout/to/with/within --- 21}

Prep. in VP ; {about/after/against/among/as/at/before/between/beyond/by/during/for/from/in/into/of/off/on/over/since/through/outthroughout/to/toward/until/with/within/without --- 28}

表 1. 前置詞のリスト

前置詞句は、動詞、あるいは名詞に係る修飾句となるが、その一部は深層格の内容を示す場合もある。分析において、“--- transmit the nerve impulse from one nerve cell to another.”に見られる“起点”、“目標”の格等が出現している。さらに、特定の動詞、及び名詞との結合が強い前置詞句が多く見られることから、これらの結合関係を示す“動詞-前置詞リスト”、“名詞-前置詞リスト”を作成した。表2、表3にその一部を示す。但し、動詞のリストについては、目的語に対して“obj”, 補語に対して“compl”, 不定詞に対して“to-inf”という役りの前置詞としてのマーカを用意した。また、リストの構成は (動詞 動詞カテゴリリスト

(動詞カテゴリ-1 (前置詞 前置詞目的語リスト)...) (動詞カテゴリ-2 ---) ---)

である。ここで、動詞カテゴリとして Longman の辞書による動詞分類に基づいたカテゴリを設定している。

①; 自動詞 (Longman の 2 種の自動詞を含む)

- tv; 目的語一つをとる
- vv; 目的語の次に不定詞をとる
- dv; 2重目的語をとる
- xv; 目的語の補語をとる

名詞については、
(名詞 (前置詞 前置詞目的語リスト) ...)

なる形をしている。

そして、これらのリストは辞書項目の一部を決めることにもなり、第3節以下で述べる動詞句・名詞句の構造を規定する重要な枠組みを提示することになる。従って、目的語リストに対して、意味カテゴリを付記することが要求されるが、現在のところ十分な意味カテゴリの設定がなされていないので、表中ではこれを省略した。

また、"different from", "essential for" 等のように形容詞と係りの深い前置詞句のリストも作成している。

```
(derive (tr)
  (tr (obj ((solution a)
            ((brain--stimulation-technology-
              and-information p)))
        (from ((study p))))))

(design (li tr vv)
  (li (for ((computers-themseleves a))))
  (tr (with ((object p))
    (for ((text--processing-applications p)
      (such-applications p)))
    (as ((successor p) (successor p)))
    (since ((introduction a)))
    (obj ((programming-languages a)
          ((programming-languages a)
           (more-complete-program p)
           (programming-languages p)
           (languages p))))
    (vv (obj ((compiler p)
              ((personal-computers p)
               (programming-languages p)
               (Lisp-programs a)
               (new-version p)
               (it p)))
        (to-inf ((emphasize p)
                 (give p)
                 ((facilitate p)
                  (communicate p)
                  ((raed-and-write a)
                   (be-compatible p)
                   (be-closer p))))))

 表 2. 動詞・前置詞リスト
```

```
(designate (tr)
  (tr (obj ((medial-forebrain-bundle p))
        (as ((pleasure-center p))))))

(internal-representations (for ((data))))
(instruction (for ((computing-and-printing-out-roots )))
(label (for ((location (in ((memory))))))
(linked-list (for ((record)))
(major-intellectual-tool (for ((deriving-the-solution))))
(mechanisms (for ((specifying-"properties")
                  (pattern-matching)))
(memory-unit (for ((storing-information))))
(model (for ((languages))))
(more-complete-program (for ((computing-quadratic-roots))))
(more-meaningful-symbolic-labels (for ((this-purpose))))
(most-fundamental-mechanism (for ((structuring-program))))
(most-important-technique (for ((limiting-the-complexity))))
(most-widely-use (for ((mathematical-calculation))))
(need (for ((iterative-construction))))
(possible-interpretations (for ((raw-binary-data))))
(operation (for ((matching-patterns)
                 (assigning-values)
                 (printing-out-the-values)
                 ((inserting-or-substituting-patterns)
                  (reading-values)
                  (dealing-with-array))
                 (for ((reading-and-computing-the-average)
                       (computing-quadratic-roots)
                       (symbolic-differentiation))))))

 表 3. 名詞・前置詞リスト
```

動詞-前置詞リスト作成に伴い得られる分析の結果としては、次の点が言える。
① = 特定前置詞句を必ずとり、動詞句全体の意味を決めている場合、例えば、"call for", "provide against" 等は、1語の他動詞として扱える。これらは Longman の辞書でも一つの見出しで作っている。② = obj 等の特別な前置詞マーカ以外、①を除いて必ず前置詞句をとる動詞はない。しかし、この例が全体の半数以上を占め、何らかの前置詞句が動詞に係りしていることがわかる。つまり、前置詞句の多くは半必須的に動詞の意味を制限していることになり、動詞の意味規定に果たす役割は大きいと考えられる。

次に、前置詞句が動詞に係るのか、直前の名詞に係るのかという曖昧性の状況について述べておく。

(例 1.) She was given a book by her uncle. [8]

この例では、"by" の係り先 ("was given" と "a book") と意味により、

次の4通りの解析ができる。

- (i) 前置詞句が "was given" に係る { give の主格を示す
give という行為の生起場所を示す
- (ii) 前置詞句が "a book" に係る { book に対する行為 (write) 者を示す
book の存在場所を示す

ここで、この係り受け関係の解析木を表4.1に示しておく。この解析結果は、便宜的に使ったCFGによる拡張LINGOLの出力結果の一部である。

この例文は単文レベルで意味が決定しない代表的例であろうが、分析の範囲内では、次の例に見るように、前置詞句が動詞、名詞いずれに係っても意味的には同等とみなせる例が多かった。

(例2) 前置詞 on の係り先

(252) As a result the programming languages designed for such applications place less emphasis ON complex numerical calculations and more emphasis ON techniques for storing, arranging and retrieving large quantities of data.

例2ではさらに、"place---emphasis on~" を熟語として捉えることも考えられるが、"emphasis" に対する半必須的な前置詞 on を無視することはできない。

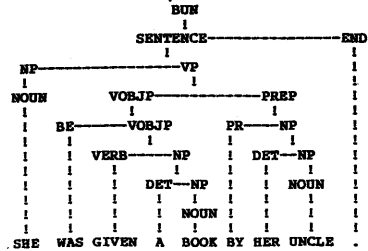


表4.1 例1の解析木(その1)

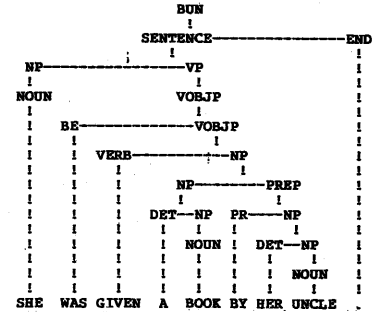


表4.2 例1の解析木(その2)

2.2. 現在分詞

文法書によれば、現在分詞の用法は基本的に次の5通りである。

- (i) 進行形をつくる
- (ii) 名詞を前後より修飾する
- (iii) 主格・目的格の補語とつくる
- (iv) 同格的な表現をつくる
- (v) 分詞構文をつくる

現在分詞はこれら用法と相まって、動名詞と同形であり、現在分詞の判断が難しくなることが予想される。まず、分析例として、(iv), (v)の例を示す。これら用法の判断は、主節の主格と、現在分詞の直前の名詞句とが現在分の主格として、より適切であるかで行なわれる(例3-(iv), 例4-(v)である)。

(v)の場合、(例3) (176) The reason is that in some programming languages, including Fortran, variables whose type has not been declared are assumed by the compiler to have particular data types.

(例4) (183) Because so much of programming is concerned with choosing among alternatives these variables play an important role, often serving to store the results of a test or computation for later use.

(例5) (81) We made lesions at sites that supported self-stimulation and found they gave rise to a change in the histochemical fluorescence of the dorsal bundle, indicating that this region is associated with pathways that mediate brain reward.

切であるか決めることは文章理解における意味理解が必須となる。

分析の結果として言えることは、現在分詞は動詞として扱うことが必要であり、(ii), (iv), (v)の判断においては、動詞の主格として適切な句の選抜が、判断の鍵となり、(iii)の判断は動詞カテゴリーに依存することが判る。

2.3. 動名詞・過去分詞の役割

動名詞の判断は、動詞の主格・目的格に位置すること、あるいは、前置詞の目的語となっていることによりなされる。しかし、動名詞や動詞的な性格を強くもっている場合、つまり目的語をとる場合は、現在分詞の前からの修飾と区別し難い。そこで、この場合は、動名詞の目的格が冠詞、又は所有格を有するとき以外は、動名詞とも認定できるその語を現在分詞と捉えるか、あるいは、その語を導く用語の第1語として捉えることを考えられる。

過去分詞では、受動態を作る以外は、名詞の修飾に用いられ、基本的には動詞の用法が当てはまる。従って、規則動詞では過去形との形の上での区別がつかず、文全体で、過去形、過去分詞形の判断をすることになる。

2.4. 不定詞の役割

"to"を伴わない不定詞と動詞は全体でかなり限られている。そして、これらは特別の扱いをすべきであると考え、以下、"to"を伴う不定詞の用法について述べる。to不定詞が担う意味は、名詞化の用法を除いて、文法書等に充分明記されているわけではない。ここでは、分析範囲内に現われたto不定詞の意味を、Longmanの文法書^[9, 10]を参考にして分類した。

- ① PURPOSE ; in order to- / so that-節 等で表現される意味
- ② INTENTION ; design to- / intend to- の如く意図が明確である意味
- ③ ABSTRACT-Object ; serve to- / need to- の如く自動詞に形式的な目的語をとらして表現される意味
- ④ COMPLEMENT ; to be- という形で補語を表現した意味
- ⑤ SUFFICIENCY ; enough to- / suffice to- 等で表現される意味
- ⑥ EXPLANATION ; tend to- の如く主格補語的表現がもつ意味
- ⑦ CAUSE ; causative verb (let, make等)に伴う補語の意味
(但し、この場合はtoなしの不定詞をとる)
- ⑧ EMOTION-Cause ; be glad to- の如く理由・判断の根拠を示す意味
- ⑨ ABSOLUTE-INFINITIVE ; 独立不定詞 (用語)

ここで、①、②の違いが明らかでない場合は①として捉えておく。また、④は⑥も含むことから、④の細分類が今後必要である。②、③、⑤、⑥、⑦、⑧については、特有の動詞、形容詞に後続するものと思われ、それら動詞、形容詞の持つ意味を規定することになる。また、⑨は熟語として捉えておく。

2.5. その他

(1) 従位接続詞 用法、並位に接続関係を決定することを目的に行った分析結果^[11]では、①名詞節を導く役目をする場合 (that, whether, if, lest) は、動詞の主格、目的格、補語のいずれかを示す指標として用いられるか、前置詞の目的語を示す指標として用いられるかである。例外的に、名詞との同格用法があり、特定抽象語 ("fact", "guess"等)の直後にこの従属節が続く。この従属節が、thatを関係代名詞とする関係詞節と区別できるのは、従属節中の必要要素 (いわゆるS, V, O, C) が充たれている点にある。従って、この場合は関係代名

詞の処理の範ちゆうで扱える。

②従属節が副詞節を真く役目をする場合(after, although, as, because, before, ..., whether, while)は、多くの接続詞が特有の接続関係を担っている(after, although 等を、さらに that についても、so that ~ may, such ~ that の様にある程度の形が決まっている)が、as が担う関係を明らかにするには、文章理解に対し、さらなる追究が必要である。

(2)関係代名詞 やっかいな問題だけ述べておく。関係代名詞としての AS は、"As many children as came were given ---", "--- read such books as you can understand easily", "--- is the same watch as I lost" の如く特有語と相関して使われる場合が多く、分析内にも、これをこれ1例、26例、5例あった。しかし、次例の如く前文全体を受け用用法を決定するには、相関語の有無で判断するより仕方がない。

関係詞節の範 (例6) (281) A pointer gives access to any level of a structure, AS is shown by the following PL/I program sequence for locating the surname "JONES" in the linkedlist of student records.

問の決定の問題 は、随意的な前置詞句の係り差の問題である。分析中には、そのような英文は現れなかった。

3. 文の構造

分析の結果から、動詞とそれが変化した現在分詞、過去分詞、動名詞、不定詞とか大枠での文の構造を決めていることが分る。そして、その構造を、関係代名詞、現在分詞、過去分詞、前置詞等が修飾する名詞句が充して、文の意味を決定していることと捉えることができる。そこで、英文の解析において動詞句の構造決定と名詞句の抽出が基本であると考え、以下、名詞句と動詞句の構造の捉え方について述べる。

3.1. 名詞句の構造

Woods, Robinson, Sager 等は具体的に構文規則を示しているが、名詞句に関与する部分は全体の多く占めており、名詞句の多様さとうかがわせる。我々の分析結果を通じ、名詞句が、単なる形容詞等の語の並びだけではなく、各語のつながりが、さらに新しい句のつながりをつくっていくという構造をもっていることと捉え、名詞句規則としてまず、句構造的に捉えた規則を作成した。それに際し、Robinson の規則が参考となった。

Robinson は、名詞句に対し、名詞による修飾部分(NHD)と、それ以外の通常の名詞句(NOMHD, 被修飾語を含む)と、後者よりの修飾部分(NCOMP)とを考えている。また、Longman^[9]でも、名詞句に対して、修飾句を次の、Premodification と Postmodification の2種に分けて考えている。それに対し、後者の基本的考えを受け入れ、名詞句中の核となる被修飾語をはっきりと捉えることをねらいとして、表5に示す名詞句の規則を作った。但し、表5は名詞句の形態を重視したものであり、NP等の要素には添字を付し、再帰的用法に制限を加えられた形をしている。また、小括弧で随在性を示し、中括弧で選択の範囲を示すことにしている。

表5のNHDは、先に述べたRobinsonのそれとは異なり、名詞を前より修飾することのできる形容詞的な句を指す。そして、修飾句中の等位接続詞、and, or, comma, butもNHDの枠組みで扱うようにした。

以下、主な名詞句形態の特徴について述べる。

① 表3に一部示したように、ある名詞に対し、特定の前置詞がNMPとして後続する場合が多い。従って、名詞に対する格フレーム的のtemplateが考えられる。このtemplateを表層格に対する格フレームと考へ、名詞句中の前置詞句と被修飾語とある名詞との係わりを捉えていくことができる。

② 分詞がNMPとして後続する場合、被修飾語と主格、あるいは目的格とする動詞の枠組で捉えられる。

③ 名詞-名詞の修飾関係においては、各語がどのように結び付いて構成されているか決めることは難しく、語と語の結合の度合によりその構成が決ってくる。Robinsonはこの修飾関係の一部をNHDとして設定している。また、MarcusもN-N modifierと呼んでこの関係を語間の結合度の問題として扱っている。これに対し、分析範囲内では、"single nerve cells" ("神経細胞"の複数形をsingleが修飾して、"単一の神経細胞"となっている)、あるいは、"the medial forebrain bundle" (内側前頭葉)等の如く、意味的な修飾関係が明確でない句ばかりが現われている。これらに対しては、専門用語の充実により対処していくべきと考へる。但し、表5の規則では、名詞-名詞の修飾関係は、右枝分れの解析木の構造を作り出すことになり^[15]。

3.2. 動詞句の構造

動詞句の構造は、動詞の型、例之げ、Longmanでは基本の型が6種、全体で28種であり、Hornbyでは、基本の型が25種、全体で67種、と大きく依存している。しかし、これらの型では、前置詞句との係わりまで含んではない。その一方、分析の結果をみると、分詞、動名詞、不定詞も動詞の範ちゅうで扱うべきこととら、前置詞をも取込んに動詞句の構造を設定する必要がある。

S	; Sentences
NHD	; Pre-Noun Modifier Heads
NMP	; Post-Noun Modifier Heads
REL	; Relatives : {as/but/how/that/what/when/whence/where/which/whither/who/whom/whose/why/...ever}
Poss-case	; Possessive Cases
ADV	; Adverbs
Prop-N	; Proper Noun
Determiner	; Determiners : {a/an/another/each/every/her/his/its/many/much/my/no/our/some/such a/such/that/the/their/these/this/those/your}
Number	; Numbers : {one/two/three/four/five/six/.../hundred/.../million}
UNIT	; Units : {meter/kilometer/millimeter/foot/...}
Interrog-PRON	; Interrogative Pronoun : {what/which/who/whom/whose}
Interrog-ADV	; Interrogative Adverb : {how/when/where/why}
NOON	; Noun Stems with or without a plural affix or Indefinite Pronoun
Ving	; Adjective Present Participle
VPing	; Gerund Phrase
VPto	; Infinitive with or without to
VPpp	; Past Participle
Actor	; Actor-slot in a CASE-frame
Object	; Object-slot in a CASE-frame
VPslot	; Verb Phrase without the slot
NP ; Noun Phrase	
NP0 ; NP	= {NP1/NP2/NP3/NP5/NP6/NP7/NP8} ((,) and/(,) or/;) NP
NP1 ; NP1	= (NHD) NOON {Prop-N/NMP}
NP2 ; NP2	= NHD NP * ; appositive noun clause
NP3 ; NP3	= VPing ** ; including an incomplete sentence
NP4 ; NP4	= NP1, NP
NP5 ; NP5	= NP1 {REL/that*/whether/why} S**
NP6 ; NP6	= NP3 (REL) S**
NP7 ; NP7	= {Interrog-PRON/Interrog-ADV/whether} NP
NP8 ; NP8	= {Interrog-PRON/Interrog-ADV/whether/that} S**
NHD ; Pre-Noun Modifier Heads	
NHD0 ; NHD	= {NHD1/NHD2/NHD3/NHD4/NHD5/NHD6/NHD7/NHD8} ((,) and/(,) or/;/but) NHD
NHD1 ; NHD1	= Determiner
NHD2 ; NHD2	= (Determiner) Poss-case
NHD3 ; NHD3	= (ADV)~ ADJ
NHD4 ; NHD4	= NOON ; permitting repeated usage
NHD5 ; NHD5	= (Number/Prop-N)
NHD6 ; NHD6	= (ADV)~ ({Poss-case/Determiner}) (Number) (ADV)~ Ving ; adjective-like usage of a present participle
NHD7 ; NHD7	= (ADV)~ (Poss-case) Vpp
NMP ; Post-Noun Modifier Phrase	
NMP0 ; NMP	= {NMP1/NMP2/NMP3/NMP4} ((,) and/(,) or/;) NMP
NMP1 ; NMP1	= PREPH
NMP2 ; NMP2	= VPto\Actor
NMP3 ; NMP3	= (ADV)~ VPpp/Object
NMP4 ; NMP4	= (ADV)~ Ving/Actor ; a form of pres. participle with object etc.
NMP5 ; NMP5	= Number UNIT ADJ
NMP6 ; NMP6	= (,) such as {NP/S*}
PREPH ; Prepositional Phrase	
PREPH1 ; PREPH	= PR NP
PREPH2 ; PREPH	= PR ?
PREPH3 ; PREPH	= PR ADJ
PREPH4 ; PREPH	= PR ADV
PREPH5 ; PREPH	= PR {Interrog-PRON/Interrog-ADV} NOUN

表5. 名詞句の形態

そこで、辞書項目の一部と見れば、表2に示した動詞-前置詞の関係に基づいた動詞句構造の枠組を設定した。但し、注意しておくことは、その枠組を格フレームとして捉えるとき、深層格に基づいて格フレームを設定したのでは、表層の文との対応がとれなくなるということである。

このことについて、Marcusは次の例を挙げて、格フレームにより文のもつ意味構造を捉えることができていることを説明している。

(例7) *The judge presented the prize to the boy.*
The judge presented the boy with the prize.
The judge presented the boy the prize.

そして、格フレームを文から意味構造記述への中間表現として捉えている。

本稿での格フレームの位置付けも基本的には Marcus と同じであるが、格フレームを前述したように表層対応で捉えておき、必要に応じ格フレームの構成要素である slot を書き換えることとしている。即ち、ここでいう格フレームとは、各動詞を "frame-name" とし、Longman に準拠した動詞カテゴリーと前置詞スロット(半必須的)を構成要素とした動詞 template を示す。そして、随意的な前置詞スロットを動詞カテゴリーの影響の外に置くこととする。さらに、助動詞が担う法情報、時制、接続関係、副詞等が担う法(相)情報に対する各スロットと、態に関し、能動・受動の情報と表層の主語を受け入れるスロットを設けている。格フレームの型と、その例を下図に示す。

ここに示す格フレームでは、auxiliary, tense 等の特殊な5スロットと、complement, to-inf のマークを除き、

slot-name

= 前置詞/深層格

である。深層格は actions-list 中の action により生成されることが大半を占め、前置詞句が直接、深層格に対応している場合はまれである。

```
[frame-name [verb-category SEMANTIC-CATEGORY slot-list]
[optional-slot-list]
auxiliary-slot tense-slot conjunction-slot
sentence-modifier-slot verb-mode-slot]

slot: <slot-name filler-condition actions-list advice>
[make [TV SEMCAT <agent (person) nil nil>
<object () nil nil>
<out-of () (to generate SOURCE-slot for *)
(to skip of- and in- slot)>
<in (material) (to do the same as the above)
(to skip out-of- and of- slot)>
<for (animate) (to generate GOAL-slot for *)
nil |
[XV SEMCAT <agent (person) nil nil>
<object () nil nil>
<complement1 (ADJ)
(to generate RESULT-slot for *
and exchange object-slot filler)
nil>
<complement2 (verb) ...> ]
[XV SEMCAT <agent ...> <object ...> <into ...> <by ...> ]
[DV SEMCAT <agent ...> <object ...> <GOAL () nil nil> ]]
```

図. 格フレームの例

この深層格としては、内藤^[12]が提示している10種の格を基本に考えている。また、conjunction-slot を、when 等の "時" を示すスロットとして扱うこともできるが、現時点では接続詞とその節・句(格フレームのインスタンスに対応)が、このスロットのフィラーとなる。

actions-list には、格の生成の他、消えとフィラーの変換を行う action が記述され、それらはスロットが充たれた時点で起動される。この action を含むスロットの記述は、田中の EXPLUS^[14]に見られるスロットの記述と似た形となっていることを付け加えておく。

また、SEMCAT には意味カテゴリーや意味記述に必要となる述語、あるいは、訳語等が書かれる。

最後に、例7について述べておく。“present”のtr-カテゴリーのもとで、to, withのスロットが設置されていて、それらは“GOAL”スロットに書換えられ、同一の構造が抽出されることになる。

4. 解析モデルの概略

解析のための処理の中心は、名詞句の認定と格フレームの選択であり、他に、分詞、不定詞、形容詞、前置詞句が充てる補語の認定である。

解析を進めるためには、基本的には、各スロットのフィラーの候補を抽出するバッファと、2つの先読みバッファが必要となる。そして、倒置文等の扱いのために1つのスタックを用意することになる。

プロセスの主たる点は、名詞句規則を充てる限りバッファ上に名詞句が構成されていく。この過程では、名詞に対するインスタンス（前置詞句結合を調べるための名詞フレームより生成）を中心に、NHD, NMPに基づく依存関係が作られる。名詞句に対する delimiter としては、表5の記号を用いて、表6の6種（中括弧内）が設定できる。この delimiter により、関係代名詞の可能性がある（関係代名詞が省略されている）場合には、それまでの状態がスタックされ、当面の処理が進められる。従位接続詞が導く節に対しても同様に進められる。

DEL1 :	{me/you/him/her/it/them}
DEL2 :	(NHD) NOUN PR {NP/etc.}
DEL3 :	(NHD) NOUN {each/oneself/Prop-N} (PREPH) ; noun-phrase apposition
DEL4 :	(NHD) {plural-nouns} ; ellipses of REL, or noun-phrase apposition
DEL5 :	NP {a/an/the} NP ; ellipses of REL
DEL6 :	NP {VERB/ADJ/ADV/Subord. CONJ/,}

表6. デリミタのリスト

5. おわりに

言語データの分析を通して、英文構造の抽出には半必須的な前置詞句が大きく係わっていることを見た。その結果から、英語文に対して、表層の格に対応する前置詞句をスロットとある格フレームを設定した。

また、名詞句の構文規則を設けると共に、名詞句抽出に大きな役割を果たす、6種の delimiter を設けた。

解析の中心が名詞句抽出にある以上、この delimiter の意味は大きい。関係代名詞の省略、名詞の同格用法等の場合、充分に働かないので、解析の後処理が避けられなく、また、複数の解析結果を得ることになる。

今後、この解析モデルを refine し、implement しながら、名詞句の処理、接続関係の扱い方、格フレーム選択の効率化を検討していく。

謝辞

日頃御指導戴く以下第一研究室長に感謝すると共に、用例作成を行ってくださった折笠雅子嬢に心より感謝致します。

REFERENCES

- [1] Woods, W.A., "An Experimental Parsing System for Transition Network Grammars", in Natural Language Processing, Algorithmics Press, 1973
- [2] Pratt, V.R., "A Linguistic Oriented Programming Language", IJCAI3, 1973
- [3] Pratt, V.R., "LINGOL - A Progress Report", IJCAI4, 1975
- [4] Marcus, M.P., "A Theory of Syntactic Recognition for Natural Language", The MIT Press, 1980
- [5] Sager, N., "Natural Language Information Processing", Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 1981
- [6] "Programming Languages" & "The Reward System of the Brain", in Scientific American, no.12/1979 & no.11/1978
- [7] "Dictionary of Contemporary English", Longman Group Ltd., 1978
- [8] Robinson, J.J., "DIAGRAM: A Grammar for Dialogues", Technical Note 205, SRI International, 1980
- [9] Quirk, R. et al., "A Grammar of Contemporary English", Longman Group Ltd., 1972
- [10] Leech, G. & Svartvik, J., "A Communicative Grammar of English", Longman Group Ltd., 1975
- [11] 飯田, 折笠, 野村, "英日翻訳における言語構造の分析", 56年度信学会全国大会, 1981
- [12] 折笠, 野村, "日本語文における法情報分析", 自然言語処理研究会 26-2, 1981
- [13] "拡張LINGOL", 電総研-機械構構研究室, 1978
- [14] 田中, "日本語の意味構造を抽出するシステム EXPLUS について", 信学会論文誌, Vol. J61-D No. 8, 1978
- [15] 飯田, 野村, "機械翻訳に向けた英文の名詞句処理", 第23回信学会大会予稿, 1981