

中国語文解析システムのMYLANGによる試作

(昭和59年5月31日 原稿受付)

情報工学教室	邵	暁	英
九州大学大学院	山	之上	卓
情報工学教室	安	在弘	幸

An Experiment on Constructing a Chinese Sentence Analyzer by MYLANG

by Xiao Ying TAI
Takashi YAMANOUE
Hiroyuki ANZAI

abstract

This paper reports an experiment on constructing a syntax-analyzer of simple Chinese sentences by means of the attributed syntax-directed translator-generator MYLANG.

A grammar defining simple Chinese sentences is given in the extended BNF and is rewritten in RTF as the input specification to the MYLANG system. The system transforms the RTF into the Augmented Transition Network model equipped with attributes, and from the model constructs the desired analyzer, which inputs a Chinese sentence and outputs a data structure representing a kind of semantical structure of the sentence. Though the types of sentences and the number of words used here are a few, the obtained result is thought to show that the method adopted is considerably useful in constructing Chinese language processors.

1. まえがき

本論文では、我々の研究室で開発した属性付構文指示翻訳系の生成系 MYLANG¹⁾を用いて行った中国語文の構文解析システムの開発の試みについて報告する。この生成系は mini BASIC コンパイラ²⁾、LISP インタプリタ³⁾、prolog インタプリタ⁴⁾などかなり広い範囲のクラスの言語の処理系を生成することができる。ここでは簡略化した中国語文の文法にしたがって構文解析を行う実験システムの MYLANG による試作について述べる。

第2章では本論文で取扱った中国語文の文法の拡張BNFによる記述を与えたあと、拡張遷移網(Augmented Transition Network = ATN)による表現を示す。第3章では MYLANG を使用するための中国語文の解析の仕様記述の方法と拡張BNFから書き直した属性付RTF⁵⁾

による記述を述べる。第4章では具体的な例を用いて、構文解析木および解析した単語とその属性の対のリストの構成過程を示す。

2. 本システムにおける中国語構文解析の仕様

2.1. 中国語の文型と特徴

まず簡単に中国語の文型と特徴を述べる。

中国語の文法では、述語の性質によって、一般に、体言述語文、形容詞述語文、動詞述語文、主述句述語文の四つの文型がある。本論文では、動詞述語文を対象とする構文解析を考察する。

動詞述語文とは動詞で述語が形成されている文を言う。動詞述語文の述語は主語の動作、行為、変化を説明する役割を果たす。動詞述語文は目的語を取らないもの(例1)、目的語を1つ取るもの(例2、例3、例4)、目

的語を2つ取るもの(例5)に分けられる。また動詞述語文を意味的に区別すると、行為や動作を表す文(例1, 3, 4, 5)、行為や動作を表さない文(例2)に分けられる。

- 例1 先生工作。／先生は働く。
 例2 桌子上有一本書。／机の上に一冊の本がある。
 例3 我買書。／私は本を買う。
 例4 他去学校。／かれは学校に行く。
 例5 那位先生教我們英文。／あの先生は私達に英語を教える。

動詞述語文の目的語として用いられるものは名詞(例3の“書”, 例4の“学校”, 例5の“英文”), 代詞(例5の“我們”), または動詞, 形容詞, 主述連語などがある。ここでは, よく使う名詞, 代詞目的語を取扱うことにする。

中国語を処理する時, その特徴を考えなければならない。中国語の特徴は形態変化がないということである。つまり, 英語や日本語と違って, 時制, 人称, 数によって語尾が変化しない。しかし, 時態助詞や修飾語を使って動詞の変化や活用形をつくり, ある意味を付加することはできる。次にその例を示す。

- 例6 昨天我買了一本書。／昨日私は一冊の本を買った。
 時名 動 時助
 間詞 詞 制詞
 過去 完了

この例では, 時間名詞“昨天”と時制助詞“了”によって“過去”と“完了”の意味が表されている。次の例では, 時間名詞だけによって過去の意味が表されている。

- 例7 我去年在上海工作。／私は昨年上海で働いた。
 時名 動
 間詞 詞
 過去

また, 中国語は多品詞性の特徴も持っている。一つの単語はいくつかのカテゴリに分類できる。例えば“来”という単語は動詞でもあるし, 方向補語でもある。また助詞も表す。なお, 動詞や形容詞の大部分(二文字形容詞)はよく名詞としても使われる。その使用では, 形式上の区別もほとんどない。

我々には, 以上に述べたような中国語の特徴を考慮しながら, 言語処理系の生成系MYLANGの属性付という特長を利用して, 動詞述語文を対象とする構文解析システムを試作した。

2. 2. 中国語文の構文解析の基本仕様

本試作システムでは, 2. 1 に述べた動詞述語文の基本文型にしたがって文の構文解析を行う。動詞述語文の基本文型で普通よく使われるのは, 次の三つの文型SVO, ASVO, SAVO(連体修飾語, 補語を除く)である³⁾。ここで, S=動作主語, V=動詞, O=目的語, A=状況語である。本システムは, このような基本文型における, A, S, Oの三つの名詞句(場所介詞短語を含み, 時間語は時間名詞を取扱う), あるいは, その語順の変更(この場合, 介詞が付いたり付かなかったりする)について解析した。以下にその基本文型とその例文を示す。

1. SVO: 我去過上海。／私は上海に行ったことがある。
 S V O
 OSV: 上海我去過了。／上海は私が行ったことがある。
 O S V
 SOV: 我上海去過了。／私は上海は行ったことがある。
 S O V
 2. SAVO: 我昨天買了一本書。／私は昨日一冊の本を買った。
 S A V O
 OSV: 這本書我買。／この本は私が買う。
 O S V
 3. ASVO: 昨天我買了一本書。／昨日私は一冊の本を買った。
 A S V O

我々にはまず基本文型の構造を拡張BNFによって定義した。(附録1参照)。次にその幾つかを示す。

- <文>= <名詞句列><動詞句>
 <名詞句列>= <動作主>{<時場物>}
 + <時場物>{<動作主>}
 <動詞句>= <副詞節>{<前助詞>}<動詞類>
 + {<前助詞>}<動詞類>

ここで=と+はそれぞれ通常のBNFの記法における::=と!に対応し, {...}は括弧の内容...が無い場合もあることを示す。

- ここに <動作主>は人間動作の主体,
 <時場物>は時間名詞, 場所名詞(介詞短語を含む), 物体名詞,
 <副詞節>は範圍副詞, 否定副詞,
 <前助詞>は能愿助動詞, 当為助動詞,
 <動詞類>は動詞による分類を意味する。

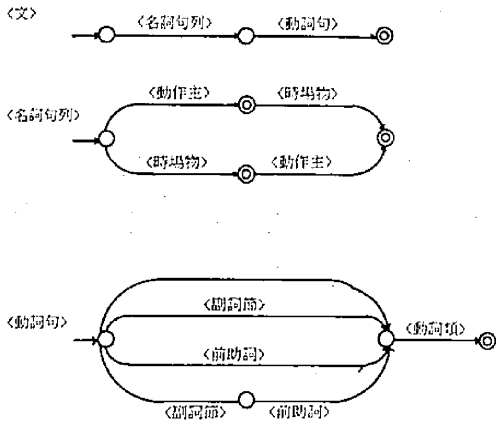


図-1 <文>のATNによる表現

図1は上の拡張BNF文法を表現したATNである。
 <文>ではまず<名詞句列>に行く。<名詞句列>には二つの遷移路がある。一つは<動作主> {<時場物>}がある道である。例えば、
 我去上海。/私は上海に行く。
 は<動作主>だけがある例であり、

我去上海去過了。/私は上海に行ったことがある。
 は<動作主> <時場物>の例で、<時場物>は<場所詞>をさす。

もう一つは<時場物> {<動作主>}のある道である。その例を次に示す。

(1), 这枝钢笔我给小王。/このペンは私が王さんにあげる。
 (2), 那边来了一个人。/あちらから一人が来た。

(1)は<時場物> <動作主>の例で、<時場物>は<物体詞>をさし、(2)は<時場物>だけの例で、<時場物>は<場所詞>をさす。

<名詞句列>の処理を終ると<動詞句>に行く。<動詞句>では<動詞類>へ行くのにそのまま行くか、<前助詞>または<副詞節>を経て行くか、あるいは<副詞節> <前助詞>を経て行くかの四つの道がある。<動詞類>は動詞の形態上と意味上の両方より分類される。これをATNによって表現せば、図2のようになる。

この試作システムに現在収録している動詞は少いから、一応四つに分類している。これは図2において動類1から動類4として与えている。構造的にはあといくつ増えてもかまわないようにしている。

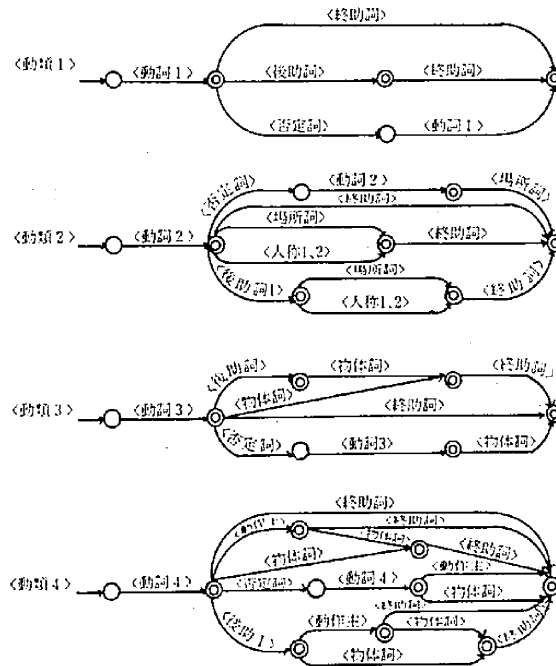


図-2 <動詞類>のATNによる表現

次に各動詞の ATN について述べる。

〈動類1〉は“工作”（働く）のような目的語を取らない動詞類である。

〈動類1〉には三つの遷移路がある。その際、それまでに解析した〈名詞句〉と〈副詞節〉と〈前助詞〉の部分の属性の値を使ってどの道へ行くかを判断する。例えば“工作”という動詞の主語が〈動作主〉であれば〈名詞句〉の属性値は“動作主”でなければならない。次の例文

他工作不工作。／かれは働くかそれとも働かないか。は最初の“工作”の前に〈否定詞〉と〈前助詞〉があつてはならないから、この“工作”に解析が進む前に〈否定詞〉と〈前助詞〉の属性を判断しなければならない。

〈動類2〉には四つの遷移路がある。どの路を通るかを判断する方法は同様である。ただ〈名詞句〉の属性が“動作主”なら〈場所詞〉の路へ行き、その属性が“場所”なら〈人称名詞〉（〈人称3〉を除く）の路へ行く。

〈動類3〉、〈動類4〉についても同様である（図2参照）。

3. MYLANG による中国語文解析システムの生成

MYLANG は図3のように、属性付 RTF を入力して、属性付構文指示翻訳系を自動的に生成するシステムである。

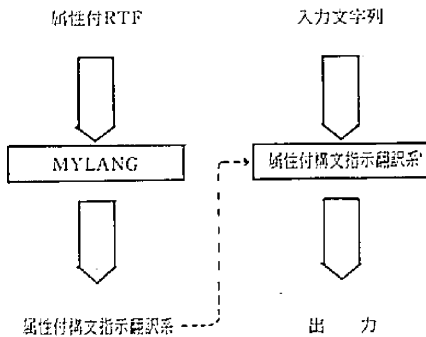


図-3 MYLANGによる言語処理系の生成

ここではまず拡張BNFによって記述した中国語の動詞述語文の文法を属性付RTFによって記述し直し、次にこれをMYLANGに入力して属性付構文指示翻訳系に変換する。こうして得られた翻訳系は中国語の文を入力してその構文と意味の解析を行い、その結果を意味データ構造として出力する。

3.1. 属性付 RTF の仕様記述

中国語の文法を記述した属性付RTFの表現の一部を図4に示す。その中に使われた文法名とその略記号の対応表は附録2に示している。

```

<JU(X/S)>=<W(X/Y,X)><MJ(X,Y/MJ,A,Xc,Y)>
<DJ(A,X,Y/DJ,Y)>
|?(Y='NIL')|<LIST(MJ,DJ/S)>
+ELSEERROR1 ;
  
```

図-4 〈文〉についての定義を記述した属性付RTFの表現

図4について次に説明する。

図4は次の拡張BNF（附録1の先頭）、

〈文〉=〈名詞句〉〈動詞句〉

の属性付RTFの表現である。属性付RTFでは、各記号を以下のようにして区別し、あいまいさによる混乱を避けている。

- ・各定数は“:”で区切る。
- ・終端記号は入力記号の場合“.”と“/”で表し、活動記号の場合“|”と“|”で囲んで表す。
- ・非終端記号は“<”と“>”で囲んで表す。
- ・非終端記号が属性を持つ場合は次のように記述する。

$\langle \alpha(i_1, i_2, \dots, i_m/s_1, s_2, \dots, s_n) \rangle$

ここで α は非終端記号の名前を表し、 m, n は0以上の整数である。 $i_x(1 \leq x \leq m)$ は相続属性の生起を表し、 $s_y(1 \leq y \leq n)$ は合成属性の生起を表す。

・活動記号のなかに述語を導入した場合、述部 $P(x_1, x_2, \dots, x_n)$ は次のように書いて活動記号のなかに入れる。

```

|?(P(x1, ..., xn))|
例 |?(Y='NIL')|
  
```

ここで x_1, \dots, x_n はすべて相続属性の生起である。

・ $\langle a_1() \rangle \dots \langle a_n() \rangle /$ は外側の“<”と“>”で囲んでいる部分 $\langle a_1() \rangle \dots \langle a_n() \rangle$ が無くても良いことを示す。

次に個々の非終端記号について説明する。

$\langle JU(X/S) \rangle$

ここから文の解析がはじまる相続属性Xには入力した文の単語リストによる表現 (X_1, X_2, \dots, X_n) が格納され、合成属性Sには解析結果の意味データ構造を表すリストが格納される。

$\langle W(X/Y, X) \rangle$

入力した文の単語リストを値として持つ相続属性Xはこのリストの中の最初の単語 x_1 を取って合成属性Yに渡し、残りのリスト (x_2, \dots, x_n) を合成属性Xに渡す。

〈MJ (X,Y/MJ,A,X,Y)〉

これは〈名詞句〉の解析の働きをする。相続属性Yは単語 x_1 で、Xはリスト (x_2, \dots, x_n) である。〈名詞句〉の解析結果はMJに渡される。もし〈名詞句〉の中に〈動作主〉があれば、Aに'OZZ'という〈動作主〉の属性が記録される。もし〈動作主〉がなければAに'時間','場所'などの属性が記録される。〈名詞句〉 x_1 の解析が成功して終ると、相続属性Xにあたりリスト (x_2, \dots, x_n) から、最初の単語 x_2 が合成属性Yに、残りのリスト (x_3, \dots, x_n) が合成属性Xに、それぞれ渡される。

〈DJ (A,X,Y/DJ,Y)〉

これは〈動詞句〉の解析部である。この解析を終ると、その結果は合成属性DJに渡される。解析が正しく終われば、合成属性Yに'NIL'がはいっている。

|? (Y='NIL') |

これは述語Y='NIL'を含む活動記号である。この述語は上述の解析が正しく終わっていれば真となり、そうでなければ偽となる。この活動記号は前者のとき空系列、後者のとき空となる。

〈LIST (MJ, DJ/S)〉

相続属性MJとDJにある解析結果を連結して合成属性Sに入れる。

| ERROR |

エラー処理用の活動ルーチンである。

次の部分例

|? (Y='NIL') | 〈LIST (MJ,DJ/S)〉 + ELSE

| ERROR | はYがNILならば、すなわち上述の解析が正しく終わっていれば、〈LIST (MJ,DJ/S)〉を実行し、そうでなければ誤りと認めて| ERROR |を実行する。

次の図5は〈動作主〉についての判断部分である。

図5のように、もし〈単代人称〉(〈DDA(X,Y/DZZ,X,Y)〉)によって判断)と〈複代人称〉(〈FDA(X,Y)〉)によって判断)と〈人称名詞〉(〈REC(X,Y/DZZ,X,Y)〉)によって判断)との三つのなかのどれかが成立したら、相続属性Yに入っている単語とその単語の属性付(〈DDA'や'FDA'など)の対を合成属性DZZに入れ、Aに'DZZ'という〈動作主〉の属性値を入れる。〈動作句〉部分の説明として、〈動類1〉の解析部分を図6に示した。この解析部分は図7の状態遷移図に従って実行される。

図6について次に概略的に説明する。

〈DL 1 (A 1, A 2, A 3, X,Y/DL 1, Y)〉

ここから〈動詞句〉の〈動類1〉の部分の解析は始める。この中の相続属性A 1は〈名詞句〉の属性値を記録している。A 1が"DZZ"であれば、〈W 1 (A 1, A 2, X,Y/W1,Y)〉を実行する。A 2とA 3は〈否定詞〉と〈前助詞〉の属性を記録する。

〈W 1 (A 1, A 2, X,Y/W 1, Y)〉

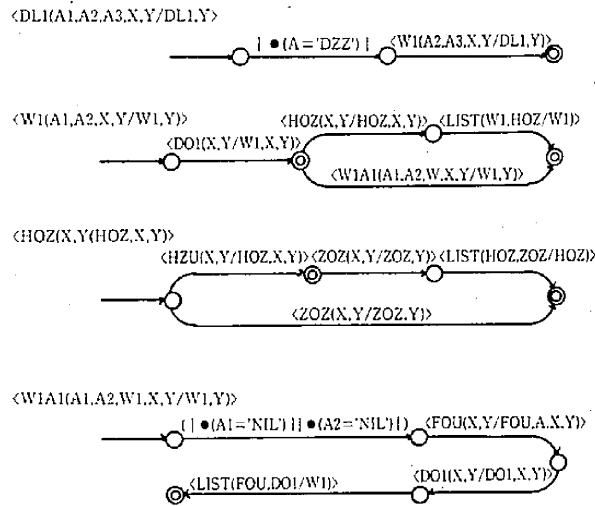
ここでは状態遷移図に示したように、〈DQ 1 (X,Y/W,Y)〉による遷移のあと、解析がまだ終わらなければ、また二つの遷移がある。ここで〈DQ 1 (X,Y/W 1, X,Y)〉は〈動詞1〉があるかどうかを判断する。

```
<DZZ(X,Y/DZZ,A,X,Y)>=<>ZY(X,Y/DZZ,X,Y)>| (A:='DZZ') | ;
<DZY(X,Y/DZZ,X,Y)>=<DDA(X,Y/DZZ,X,Y)> ...
+<FDA(X,Y/DZZ,X,Y)>
+<REC(X,Y/DZZ,X,Y)>;
```

図-5 〈動作主〉を判断する属性付RTFの表現

```
<DL1(A1,A2,A3,X,Y/DL1,Y)>=|?(A1='DZZ')| .|
+<W1(A2,A3,X,Y/DL1,Y)>;
<W1(A1,A2,X,Y/W1,Y)>=<DQ1(X,Y/W1,X,Y)>
+<H02(X,Y/H02,X,Y)><LIST(W1,H02/W1)>
+<W1A1(A1,A2,W1,X,Y/W1,Y)>|? ;
<W1A1(A1,A2,W1,X,Y/W1,Y)>=(|?(A1='NIL')| |?(A2='NIL')|)
+<FOU(X,Y/FOU,A,X,Y)><LIST(W1,FOU/FOU)>
+<DQ1(X,Y/DQ1,X,Y)><LIST(FOU,DQ1/W1)>;
<H02(X,Y/H02,X,Y)>=<HZU(X,Y/H02,X,Y)>
+<Z02(X,Y/Z02,Y)><LIST(H02,Z02/H02)> /
+<Z02(X,Y/H02,Y)>;
```

図-6 〈動類1〉を解析する属性付RTFの表現



図一七 <動類1>を解析する状態遷移図

<HQZ (X,Y/HQZ,X,Y)>

は<後助詞>と<終助詞>の解析部分である。この中で<HZU (X,Y/HQZ,X,Y)>は<後助詞>の判断,<ZQZ (X,Y/ZQZ,Y)>は<終助詞>の判断を行う。

<W 1 A 1 (A 1, A 2, W 1, X, Y/W 1, Y)>

これは<動詞1> <否定詞> <動詞1>の解析部分である。A 1とA 2は<否定詞>の属性値と<前助詞>の属性値を表す。(|?(A 1='NIL') | |?(A 2='NIL') |)において<否定詞>と<前助詞>がともに無いとき、次に遷移できる。この中の<FOU (X,Y/FOU,A,X,Y)>は<否定詞>の判断をする。

2.2 辞書について

このシステムは試作段階なので、収録している単語は少ない。ここでは各単語のカテゴリを単に、名詞、動詞、形容詞などのように分けるだけでなく、その単語がどんな意味属性を持っているか、例えば<人称1>、<人称2>、<時間>、<場所>などによっても分類し、さらに各名詞を修飾する量詞を名詞ごとに定義した。例えば次は<人称名

詞>の定義である。

<人称名詞>={<人量詞>}<人称1>
+{<个体量詞>}<人称1>+<人称2>
+{<複代名詞>}<人称3>

<人称1>='朋友'+<先生>+<客人>

<人称2>='人'

<人称3>='大家'

<人量詞>=(<数詞>+<詢問数>+<指示代詞>)
'位'

<个体量詞>=(<数詞>+<詢問数>+<指示代数>)
'個'

<数詞>='一'+<三>

<詢問数>='几'

<指示代詞>='這'+<那>

<複代名詞>='我們'+<你們>+<他們>

単語の解析の方法について、<動詞3>の<買>(MAI 3*)を例として図7によって説明する。

<D03(X,Y/D03,X,Y)>=<D3(Y/)>1(A1='D3!')1
<LIST(Y,A/D03)><W(X/Y,X)>
<D3(Y/)>=12(Y='MAI3')L;

図一七 単語の解析の方法の例

動詞“買”(つまり“MAI 3”という単語をまず〈D 3 (Y/)〉によって調べる, Y=‘MAI 3’が成立ったら, 属性Aに“D 3”を記録する。次に〈LIST(Y,A/DO 3)〉によって(MAI 3 D 3)という構造を作りあげ, そのあと〈W(X/Y,X)〉を実行し, 次の単語を取出す。

4. 中国語文の構文解析例

この章では, 試作システムで行われる中国語文の構文解析の様子を具体的な例“我買書”(私は本を買う)を用いて示す。図8にこの文の導出の過程を示し, 図9にこの過程が下降型の構文解析で再現される様子を示す。

図9では, 下降型でかつ左から右への構文解析が行われる過程が, 実線とそれにつけられた番号によって示されている。また解析した単語とその属性の対のリストの

構成過程が点線によって示されている。このリストは最後に最上位の合成属性Sに渡される。

図10にこの例を実行した結果を示す。

- 〈文〉====>〈名詞句列〉〈動詞句〉
- ====>〈動作主〉〈動詞句〉
- ====>〈単代人称〉〈動詞句〉
- ====>〈我 単代名詞〉〈動詞句〉
- ====>〈我 単代名詞〉〈動詞類〉
- ====>〈我 単代名詞〉〈動詞1〉〈物体詞〉
- ====>〈我 単代名詞〉(買 動3)〈物体詞〉
- ====>〈我 単代名詞〉(買 動3)〈書 物体〉

図-8 文“我買書”の導出

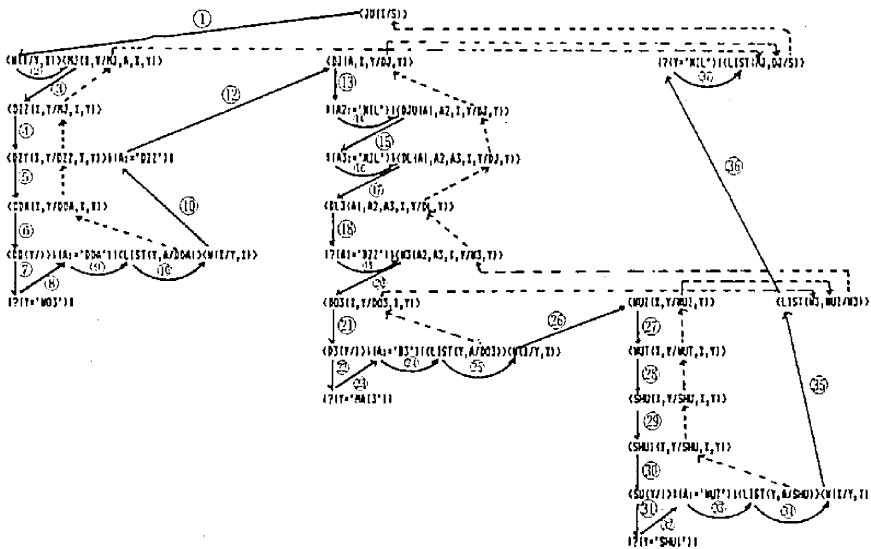


図-9 文“我買書”の解析過程

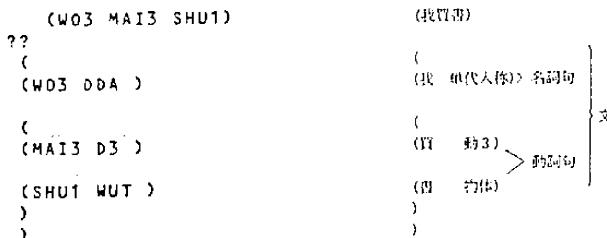


図-10 文“我買書”の解析結果

このシステムで取扱える中国語文の例とそれを記述した入力リストを附録3に与えた。さらにそのうちの5例について、試作システムで構文解析した結果を附録4に示した。

5. あとがき

以上、中国語文の構文解析システムを言語処理系の生成MYLANGを用いて試作したことについて述べた。MYLANGで生成されるシステムは、ATNを基にさらに属性の付加によって増強されており、従って自然言語の処理に対してかなり有用と思われる。このことは本研究で行った実験を通じてかなり妥当と思われるが、しかし収録している文型も単語も少なく、今後さらに研究を進める必要がある。今後に予定している課題は、単語の増加、文型の拡大、辞書の作成および日本語文への翻訳などである。また、格文法による見直しなど、中国語自体の計算機向けの文法の再検討がより必要と思われる。

最後に本研究について御協力をいただいた安在研究室の藤村啓二、石川洋両氏や関係者各位に深謝の意を表します。

附録1 拡張BNFによる簡単な中国語文の文法記述

〈文〉 = 〈名詞句列〉〈動詞句〉
 〈名詞句列〉 = 〈動作主〉〈時場物〉
 + 〈時場物〉〈動作主〉
 〈動詞句〉 = 〈副詞節〉〈前助詞〉〈動詞類〉
 + 〈前助詞〉〈動詞類〉
 〈動作主〉 = 〈単代名詞〉 + 〈複代名詞〉 + 〈人称名詞〉
 〈時場物〉 = 〈時間詞〉 | 〈介場所詞〉 + 〈場所詞〉 |
 + 〈介場所詞〉 + 〈場所詞〉
 + 〈物体詞〉
 〈副詞節〉 = 〈範圍詞〉〈否定詞〉
 + 〈否定詞〉
 〈前助詞〉 = 〈能動助詞〉 + 〈当為助詞〉
 〈動詞類〉 = 〈動類1〉
 + 〈動類2〉
 + 〈動類3〉
 + 〈動類4〉
 〈動類1〉 = 〈動詞1〉〈後助詞〉〈終助詞〉
 + 〈終助詞〉
 + 〈否定詞〉〈動詞1〉

〈動類2〉 = 〈動詞2〉〈後助1〉{〈場所詞〉
 + 〈人称1, 2〉}
 {〈終助詞〉}
 + {〈場所詞〉 + 〈人称1, 2〉}
 {〈終助詞〉}
 + 〈否定詞〉〈動詞2〉{〈場所詞〉
 + 〈人称1, 2〉}
 + 〈終助詞〉}
 〈動類3〉 = 〈動詞3〉{〈後助詞〉 | 〈物体詞〉 | 〈終助詞〉 |
 + 〈終助詞〉 |
 + 〈物体詞〉 | 〈終助詞〉}
 + 〈否定詞〉〈動詞3〉{〈物体詞〉 |
 + 〈終助詞〉}
 〈動類4〉 = 〈動詞4〉 | 〈後助1〉 | 〈動作主〉 | 〈物体詞〉 |
 {〈終助詞〉 | |
 + 〈物体詞〉 | 〈終助詞〉 | }
 + 〈動作主〉 | 〈物体詞〉 | 〈終助詞〉 |
 + 〈終助詞〉 | }
 + 〈物体詞〉 | 〈終助詞〉 | }
 + 〈否定詞〉〈動詞4〉 | 〈動作主〉
 + 〈物体詞〉 | }
 + 〈終助詞〉 | }
 〈人称名詞〉 = 〈人量詞〉 | 〈人称1〉 |
 + { 〈個体量詞〉 | 〈人称1〉 + 〈人称2〉 }
 + { 〈複代名詞〉 | 〈人称3〉 }
 〈人称1〉 = '朋友' + '先生' + '客人'
 〈人称2〉 = '人'
 〈人称3〉 = '大家'
 〈人量詞〉 = (〈数詞〉 + 〈詢問数詞〉 + 〈指示代詞〉)
 '個'
 〈数詞〉 = '一' + '三'
 〈詢問数詞〉 = '幾'
 〈指示代詞〉 = '这' + '那'
 〈単代名詞〉 = '我' + '你' + '他'
 〈複代名詞〉 = '我們' + '你們' + '他們'
 〈時間詞〉 = '去年' + '明天' + '昨天'
 〈介場所詞〉 = '在' | 〈場所詞〉
 〈場所詞〉 = '上海' + '故宮' + '学校'
 〈物体詞〉 = { 〈書量詞〉 | 〈学問詞〉 | } | 〈書〉
 + { 〈筆量詞〉 | } | '鋼筆'
 〈書量詞〉 = { 〈数詞〉 + 〈詢問数詞〉 + 〈指示代詞〉 '本'
 〈筆量詞〉 = { 〈数詞〉 + 〈詢問数詞〉 + 〈指示代詞〉 '支'

<学問詞>='数学'+ '英文'+ '日文'
 <範圍詞>='都'
 <否定詞>=<否定1>+<否定2>
 <否定1>='不'
 <否定2>='没'
 <能動助詞>='可以'+ '能'+ '愿意'
 <當為助詞>='應該'
 <後助詞>=<後助1>+<後助2>
 <後助1>='了'+ '過'
 <後助2>='着'
 <終助詞>='了'+ '吗'+ '吧'
 <動詞1>='工作'
 <動詞2>='來'+ '去'
 <動詞3>='買' <動詞4>='給'

附録2 文法名と略記号の部分対応表			
文法名	略記号	文法名	略記号
文	JU	動類1	DL1
名詞句	MJ	動詞1	DO1
動詞句	DJ	否定詞	FOU
動作主	DZZ	後助詞	HZU
単代名詞	DDA	終助詞	ZOZ
複代名詞	FDA	動詞3	DO3
人称名詞	REC		

附録3 1. 入力拼音字母リストの例

```

10:48 SEP 03,'84 DC/DATA3:SPC.JM03

1 (XIAN1SHENG GONG1ZU04)
2 (W03 QU4NIAN2 ZAI4 SHANG4HAI3 GONG1ZU04)
3 (TA1 LAI2 LE)
4 (NI3 MING2TIAN1 NENG2 LAI2 XUE2XIAO4 MA)
5 (W03 MING2TIAN1 BU NENG2 LAI2 XUE2XIAO4)
6 (NI3 YUAN4YI LAI2 MA)
7 (TA1 LAI2 BU LAI2)
8 (W03 QU4 SHANG4HAI3)
9 (NI3 QU4 GUO SHANG4HAI3 MA)
10 (W03 QU4 GUO SHANG4HAI3)
11 (W03 SHANG4HAI3 QU4 GUO LE)
12 (DA4JA1 DOU1 LAI2 LE)
13 (W03 MAI3 SHU1)
14 (ZHE4 BEN3 YING1WEN2 SHU1 NI3 MAI3 MA)
15 (ZHE4 BEN3 SHU1 W03 MAI3 GUO LE)
16 (NI3 MAI3 BU MAI3 ZHE4 BEN3 SHU4XUE2 SHU1)
17 (W03 ZUO2TIAN1 MAI3 LE YI1 BEN3 SHU1)
18 (W03 MEI2 QU4 GUO SHANG4HAI3)
19 (W03 GEI3 PENG2YOU YI1 ZHI1 GANG1BI3)
20 (ZHE4 ZHI1 GANG1BI3 W03 GEI3 PENG2YOU)
21 (W03 ZUO2TIAN1 GEI3 LE TA1 YI1 BEN3 SHU1)
22 (ZHE4 BEN3 YING1WEN2 SHU1 TA1 GEI3 MEI2 GEI3 NI3)
23 (W03 KE3YI3 GEI3 TA1 ZHE4 BEN3 SHU1 MA)
24 (NI3 BU NENG2 GEI3 TA1)
25 (W03MEN DA4JA1 DOU1 LAI2 LE)
26 (W03 BU YUAN4YI MAI3 ZHE4 BEN3 SHU1)
27 (NI3 YUAN4YI MAI3 NA3 BEN3)
28 (W03 MAI3 NA4 BEN3)

END
  
```

2. 入力漢字リストの例

- | | |
|---------------|-----------------|
| 1. 先生工作。 | 15. 这本書我買過了。 |
| 2. 我去年在上海工作。 | 16. 你買不買这本数学書。 |
| 3. 他來了。 | 17. 我昨天買了一本書。 |
| 4. 你明天能來學校嗎。 | 18. 我没去過上海。 |
| 5. 我明天不能來學校。 | 19. 我給朋友一支鋼筆。 |
| 6. 你願意來嗎。 | 20. 這支鋼筆我給朋友。 |
| 7. 他來不來。 | 21. 我昨天給了他一本書。 |
| 8. 我去上海。 | 22. 這本英文書他給没給你。 |
| 9. 你去過上海嗎。 | 23. 我可以給他這本書嗎。 |
| 10. 我去過上海。 | 24. 你不能給他。 |
| 11. 我上海去過了。 | 25. 我們大家都來了。 |
| 12. 大家都來了。 | 26. 我不願意買這本書。 |
| 13. 我買書。 | 27. 你願意買哪本。 |
| 14. 這本英文書你買嗎。 | 28. 我買那本。 |

附錄4 出力例

例1	(W03 ZUO2TIAN1 MAI3 LE YI1 BEN3 SHU1)	(我昨天買了一本書)
??	((
(((
(W03 ODA)	(我	單代名詞)
(ZUO2TIAN1 SGO)	(昨天	時過)
)))
(((
(((
(MAI3 O3)	(買	動了)
(LE WAN)	(了	完了)
)))
(((
(((
(YI1 SHU4)	(一	數)
(BEN3 SUL)	(本	書量)
)))
(SHU1 WUT)	(書	物體)
)))
)))
)))

例2

(W03 GEI3 PENG2YOU YI1 ZHI1 GANG1BI3)	(我给朋友一支钢笔)
??	
((
(W03 DDA)	(我 单代)
((
(GEI3 D4)	(给 动4)
((
(PENG2YOU RE1)	(朋友 人称1)
((
((
(YI1 SHU4)	(一 数)
(ZHI1 BIL)	(支 笔量)
))
(GANG1BI3 WUT)	(钢笔 物体)
))
))
))
))

例3

(W03 MEI2 QU4 GUO SHANG4HAI3)	(我没去过上海)
??	
((
(W03 DDA)	(我 单代名词)
((
(MEI2 FU2)	(没 否定2)
((
((
(QU4 D2)	(去 动2)
(GUO JIY)	(过 经动)
))
(SHANG4HAI3 DID)	(上海 场所)
))
))
))

例4

(ZHE4 ZHI1 GANG1BI3 W03 GEI3 PENG2YOU)	(这支钢笔我给朋友)
??	
((
((
((
((
(ZHE4 ZHI1)	(这 指代)
(ZHI1 BIL)	(支 笔量)
))
(GANG1BI3 WUT)	(钢笔 物体)
))
(W03 DDA)	(我 单代)
))
((
(GEI3 D4)	(给 动4)
(PENG2YOU RE1)	(朋友 人称1)
))
))

例5	(W03 QU4NIAN2 ZAI4 SHANG4HAI3 GONG1ZU04)	(我去年在上海工作)
	??	
	((
	((
	(W03 DDA)	(我 单代)
	((
	(QU4NIAN2 SGO)	(去年 時過)
	((
	(ZAI4. JEI)	(在 介詞)
	(SHANG4HAI3 DID)	(上海 場合)
))
))
))
	(GONG1ZU04 D1)	(工作 動1)
))

参 考 文 献

- 1) 山之上, 安在: "属性付構文向き翻訳系の生成系 MYLANG" 情報処理学会, 知識工学と人工知能研究会資料, 31-2 (1983)
- 2) Anzai, H, Sugibayashi, N. and Yamanoue, T.: "Experimental Generation of a Prolog Interpreter by MYLANG," Proceedings of the Logic Programming Conference '84, 5-2 (1984)
- 3) 范繼淹: "多項NP句", 中国語文, 第1期 (1984)
- 4) チャールズ, J. フィルモア著, 田中・船城訳: 格文法の原理——言語の意味と構造, 三省堂 (1975)
- 5) Simmons, R. and Slocum, J.: "Generating English Discourse from Semantic Network", Comm. of the ACM, Vol. 15, No. 10, pp.891-905 (Oct 1972)
- 6) 呂叔湘主編: 現代漢語八百詞, 商務印書館, 北京 (1980)
- 7) 丁声樹他: 現代漢語語法講話, 商務印書館, 北京 (1980)
- 8) 三野昭一: 中国語文法の基礎, 三修社, 東京 (1983)
- 9) 佐藤, 田中 "日本語の構文解析", 情報処理, Vol.120, No.10, pp.865-872 (1979)
- 10) 辻井潤一: "人間と機械の自然な対話を目指す自然言語理解", 人工知能, 日経マクロウヒル社, pp.55-68 (1983)
- 11) 櫻野明: 中国語解析システムに関する研究, 京都大学修士論文 (1982)