

英日機械翻訳システムSHALTにおける 日本語生成

堤 泰治郎 笈 義郎 原田 雅弘 西嶋 智恵子 堤 豊

日本アイ・ビー・エム株式会社 サイエンス・インスティテュート

1. はじめに

英日機械翻訳システムSHALTは、次に示す4つのステップより成っている。

- 1) 英語構文解析
- 2) 英日トランスファー
- 3) 日本語生成

ここでは、これらのうちの最後のステップである日本語生成について示す。

SHALTにおける日本語生成部では、英日トランスファーのプロセスより渡される日本語の中間表現より、日本語の表層の文字列を生成する。この中間表現は木構造を持っており、そのターミナル・シンボルとして、各種の辞書より得られた日本語の単語を持っている。この中間表現からターミナル・シンボルを取り出すだけで、だいたいの日本語を生成することができる(図1)。しかし、英日トランスファーでは日本語を基本とする詳細な処理は行われない。そこで、そのような処理は、日本語の生成段階で行なわれる。

(JDECL

(JNC (JNB (user) 'ユーザー') (JNAUXW 'は'))
(JNC (JNB (disk) 'ディスク') (JNAUXW 'を'))
(JPC (JV (access) 'アクセス') (JVAUXW *)))

図1 'You can access the disk.'の日本語中間表現

日本語生成のプロセスは、大きく、次の三つに分けることができる。

- 1) 前処理
- 2) 主処理
- 3) 後処理

以下の章において、上に示した処理について順に示していく。

2. 日本語中間表現

2.1 各種の品詞記号

日本語の中間表現はLISP形式で表わされる。そして、各LISTの先頭は、そのLISTの品詞を示す品詞記号となっている。これらの品詞記号は次の様に分類できる。

(1) 文(重文、単文、動詞句を含む)

JDECL : 平叙文
JVP : 平叙文
JQUES : 疑問文
JIMPR : 命令文
JSUBCL : 条件節
JINFCL : 修飾節
JRELCL : 関係節
JWHCL : WH-clause (~する・か)
JPRPTCL : 動詞句 (~する・こと)

(2) 名詞および名詞句

JNB : 名詞および単純名詞句
JNP : その他の名詞句

(3) その他

JNC : 格(名詞句+格助詞)
JNAUXW : 格助詞
JPC : 述部
JV : 述部語幹
*JVAUXW : 述部付属語
JCJ : 接続詞
JNMOD : 名詞句の間の前置詞

2.2 品詞記号の属性

品詞によっては、それらが原文中で持っていた性質等を品詞記号の属性として持っている。各々の品詞記号には属性として次の様な値が与えられている。

(1) JDECL etc. (前に示した文に属するもの)

EINF : 述部情報(活用、モーダルetc.英語)
JINF : 述部情報(活用、モーダルetc.日本語)
ESUB : 条件節
EADV : 副詞/副詞節

(2) JNB

D-PRE : 前置限定詞
D-POS : 後置限定詞
NL : 単数/複数 (SG/PL)
ADJ : 形容詞

(3) JNC

PREP-ADV : 前置詞直前の副詞
M : 名詞への非限定修飾

(1)において、EINF と JINF の両方を持っているのは、英語における属性と日本語における属性が、必ずしも一致しないからである。例えば、英文が能動態であっても、動詞によっては日本語にした時に、受動態で表わす方が適当な場合がある。その逆に、英文が受動態であっても、日本語にした時には、能動態で表わす方が適当な場合がある。また、英文において用いられた助動詞の訳し方は一意には定められない。特に、'may', 'can' 等は多くの訳し方があり、日本語を生成する時に、動詞等から訳し方を定めなければならない。その他に、動詞の活用など日本語にのみあるような情報は JINF に持っている。

EINF および JINF の持つ情報、およびそれらが取る値は次の通りである。

EINF

T : 時制 : PRES/PAST/FUTU
V : 態 : 0/PAS
M : モーダル : MAY/CAN/HAVE-TO etc.
N : 否定 : 0/1

JINF

V : 動詞属性(活用 etc.)
T : 時制 : 0/TA
P : 受動 : 0/RE
N : 否定 : 0/NAI
C : 使役 : 0/1
A : アスペクト : 0/TEIRU/TEARU etc.
M : モーダル : MAY/CAN/HAVE-TO etc.

3. 処理の流れ

図1とは異なる例で日本語中間表現を木で示したのが図2である。この図では、意味マーカーやその他の一部の情報は省略して示してある。また、各ノードより点線で結ばれた先にあるのはそのノードの属性であるが、これについても一部は省略してある。

各ノードに付けられた番号は、その順にそのノードから始まる部分木が処理の対象となることを示している。ただし、後述の構造変換によって、木もしくは部分木の構造が変化し、処理の順序が変わることもある。

第1章に示した様に、日本語生成は3つのステップよりなるが、それらの役割はつぎに示した通りであるが、ここでは概略を示すに止め、それぞれの詳細は次章以下に示す。

(1) 前処理

- ・表面的に除去可能な曖昧さを除去する。
- ・日本語中間表現中の品詞記号にマークを付ける。
- ・条件節の訳出。
- ・副詞句の訳出。
- ・構造変換を必要とする限定詞、接続詞の表の作成。

(2) 主処理

前処理で作られた木について、各部分木ごとに次の順に処理を行なう。

- ・限定詞のための構造変換。
- ・接続詞のための構造変換。
- ・一般構造変換。
- ・ターミナル・シンボルの取り出し、または、その下の各部分木の処理、および、各部分木に特有の処理。

(3) 後処理

- ・語順の調整。
- ・読点の付加。
- ・禁則処理。

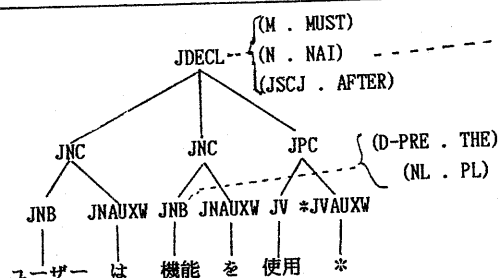
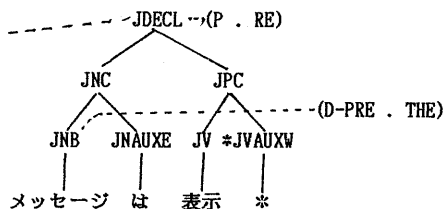


図2 日本語中間表現の木表現の例



After the message is displayed, you mustn't use the facilities.

4. 前処理

4.1 曖昧さの除去

日本語中間表現の中には、名詞や動詞の訳が一つに決定されずに二つ以上残っている場合がある。この際、次の処理を行なう。

- ・意味マーカエラーのある部分を除く。
- ・一つの英語の名詞について異なる場所で異なる訳が与えられている時、この部分を除く。
- ・一つの英語の動詞について異なる場所で異なる訳が与えられている時、この部分を除く。

この操作によって中間表現の候補が一つに絞れない場合は、それぞれについて次章以下の処理を行なう。

4.2 副詞

英文中における副詞の用法には、大きく分けて、文全体への修飾、形容詞への修飾、前置詞句への修飾、さらに、名詞への修飾がある。また、文全体への修飾でも、実際には、述語の示す動作にだけ係る場合もある。また、形容詞への修飾でも、名詞を修飾する形容詞に係る場合と、述語としての形容詞に係る場合があるが、このうち後者は文全体を修飾するものとして扱う。

ここでは、文全体を修飾する副詞のうち、'very', 'quite' を除いたものについてのみ処理する。'very', 'quite' は、限定詞として扱う。名詞に係る形容詞を修飾する副詞については、'very', 'quite' は限定詞として扱い、その他は名詞句処理で扱う。前置詞句に係る場合は、主処理で扱う。また、名詞に係る副詞のうち、'only', 'alone' は限定詞として扱い、その他は名詞句処理で扱う。

副詞が文全体を修飾する場合、その文が肯定文であるか、それとも否定文であるか、また、どのような動詞と共に使われるかによって、訳し方が変わる場合がある。例えば、'always' や 'fully' は、次のような条件のもとで訳し方が変わる。

'not'+'always' : '必ずしも'
'always' : '常に'
'発揮'+'fully' : '十分に'
'fully' : '完全に'

図3 副詞の訳し分けの例

そこで、副詞の辞書の中に、否定文の中ではどの様に訳すか、特定の動詞と共に用いられた時にどの様に訳すか、また、その他の場合にはどの様に訳すかを書いておき、訳出時にまわりを見て訳を決定する。また、副詞が文全体に影響を及ぼす場合には、後述の構造変換で処理する。これについては、構造変換のところで述べる。

```
( "always"  
  ( N ( "必ずしも" ) )  
  ( G ( "常に" "必ず" ) ) )  
( "any-more"  
  ( N "もう" ) )  
( "frequently"  
  ( N "ほとんど" )  
  ( G "頻繁に" ) )  
( "fully"  
  ( H ( ( "発揮" ) "十分に" )  
        ( ( "網羅" ) "すべて" ) )  
  ( G "完全に" ) )  
( "physically"  
  ( H ( ( "並ぶ" ) "物理的に" ) )  
  ( G "実際に" ) )  
( "positively"  
  ( G "プラスに" ) )  
( "possibly"  
  ( G "たぶん" ) )
```

図4 文修飾の副詞辞書

4.3 条件節

英語においては、条件節は主文と並列に示され、また、その位置は主文の前後どちらにでも置かれる。そこで、中間表現では、条件節は主文とは別に保持され、これを日本語生成の段階で適当な位置に挿入する。この際に、'時には', '場合には' 等の付属語を選択して、これに付加する。いくつかの条件節は後述の構造変換で扱う。

5. 主処理

第3章に述べた様に、主処理は、大別して、構造変換とその他の処理に分けることができる。しかし、その他の処理の中には接続詞の訳出の様に、構造変換でも扱うものも含まれている。そこで、本章ではまず、その他の処理に属する処理を、必要であれば構造変換にも触れて示し、その後には構造変換について示す。

5.1 副詞

ここで扱う副詞は、3.2 で示したうち、前置詞句に係るものである。

前置詞句に係る副詞としては、'also', 'only', 'except' 等がある。これらは2.2 に示した様に、JNC の属性として与えられる。これらの副詞をどのように訳すか、つまり、名詞に係る形容詞として訳すか、それとも助詞を変化させるか、等は副詞とJNC のもつ助詞の組合せによって決めることができる。

図5として、この処理を行なうための辞書を示す。

```
( "only"  
  ( ( !GET_J "は" ) ( "だけ" "" ) )  
  ( ( !GET_J "を" ) ( "だけ" "" ) )  
  ( "" "のみ" ) )  
( "without"  
  ( "" "以外" ) )
```

図5 前置詞修飾の副詞辞書

5.2 限定詞

ここでいう限定詞とは、英語における'the', 'a'等の冠詞の他に、'all', 'both-of'等の様に使われ方によって訳し方が変化する形容詞、'only', 'alone'等の副詞、さらに'anything', 'none'の様に、冠詞や形容詞の修飾は無くても自分自身の中に限定を示す意味を持っている語等である。これらの語は、文が肯定文か否定文かによって訳し方が変わったり(any etc.)、英語では肯定文として表現されていても日本語では否定文として訳されるもの(no etc.)、さらに、係る語によって訳し方が変わるものである。

限定詞は、修飾する語の前に置かれる他に、'alone', 'only'の様に、修飾する語の後に置かれることもある。そこで、それぞれを2.2で示した様に、D-PRE, D-POSとして名詞JNBの属性として保持する。'anything', 'none'等についてはD-PREとして扱い、語自体の訳は与えない。

限定詞は、その種類と置かれた位置によって、訳し方や周りへの影響の与え方が異なる。その例を次に示す。また、これらのための辞書を図6に示す。

i) 名詞だけを見れば良い例(JNBに適用)

'half of'+'the files' :
'半分の'+'ファイル'
'half of'+'these files' :
'これらのファイル'+'の半分'

ii) 助詞まで見れば良い例(JNCに適用)

'such programs'+'は' :
'この様な'+'プログラム'+'は'
'such programs'+'を' :
'その様な'+'プログラム'+'を'

iii) 文全体を見なければならぬ例

'not'+'any file' :
'どのファイルも'+'~しない'
'any file' :
'全てのファイルを'+'~する'

ii) の場合でも i) についての考慮は必要であり、iii) の場合には、i) や ii) についての考慮が必要である。また、iii) の場合は、文の構造が変化する場合があります、これは構造変換で処理する。

5.3 接続詞

ここで接続詞として扱うのは、'and', 'or'の他に'both-and', 'either-or'等の様に、離れて現れるものも扱う。'both-and'の様に離れて現れる接続詞は、英日トランスファーのステップで一つにまとめておく。

接続詞は、それ自身だけ出役が定められるもの、その前後に置かれる語によって訳が変わるもの、さらに、その前後の語の語順に影響を与えるもの等がある。その例を次に示す。又、これらのための辞書を図7に示す。

i) 接続詞だけを見れば良い例

'that is' :
'つまり'
'for instance' :
'例えば'

ii) 前後の名詞を見る例

NP 1+'either or'+NP 2 :
NP 1+'あるいは'+NP 2
NP 1+'as well as'+NP 2 :
NP 2+'と同様に'+NP 1

iii) 前後の文を見る例

VP 1+'and'+VP 2 :
VP 1+'し'+'そして'+VP 2+'する'
VP 1 (can)+'and'+VP 2 (can) :
VP 1+'し'+'そして'+VP 2+'できる'
VP 1 (命令形)+'and'+VP 2 (can) :
VP 1+'しなさい'.'
'+'そうすれば'+VP 2+'できる'

接続詞についても、限定詞の場合と同様に、ii) の場合でも i) の考慮は必要であり、iii) の場合には、ii) や i) の考慮が必要である。ii) や iii) の場合には、構造が変化する場合があります、構造変換で処理する。

5.4 述部の生成

述部は、その述部の活用形や性質、この述部を持つ文が肯定文であるか、それとも否定文であるか、さらに、どのようなモーダル・アスペクトを持っているか、また、その文の単文・重文・複文の区別等によって、変化する。そこで、これらの情報を用い、テーブルを参照して、生成する。

英語において述語となる語としては、動詞、形容詞、名詞がある。これらに対応する日本語の述語としては、動詞、形容詞、形容動詞がある。しかし、必ずしも、英語の動詞が日本語において動詞として訳されるわけではなく、形容詞、名詞についても同様である。

述部は語幹と付属語よりなるものと考え、語幹の部分には、辞書より得るが、語によっては、語幹を持たない場合もある。述部の活用形としては、次に示す10種類がある。

活用形	語幹の例	
五段	'行 W'	'書 K'
上一	'起き'	'見'
下一	'集め'	'得'
サ変	'計算'	'アクセス'
カ変	''	
ラ変	''	
形容詞	'正し'	'大き'
形容動詞	'正確'	'可能'
名詞	'機械'	'ファイル'
名詞2	'場合'	

図8 活用および語幹の例

ここで、ラ変とは、'ある'/'ない'のことを示す。また、名詞・名詞2は、両方とも名詞であるが、連体形として名詞に係る場合、'～である'がつくのが名詞、'～の'がつくのが名詞2としてある。

これらを語幹として、次の順で付属語を付けていく。

語幹	
+ 'sase'	使役
+ 'rare'	受動
+ 'rare'	モーダル can
'inakerebanar'	must
'urubekidear'	should
+ 'itei'	アスペクト
+ 'ru'	語尾 (肯定)
'anai'	(否定)

上に示した各段階において、どのような付属語を付けるかは品詞によって異なる。ここに示したには五段/上一段/下一段の例である。

この様に、後ろから様々な付属語を付けていくのであるが、この接続の際には、次のルールが用いられる。

'..母'+ '母..' => '..母'+ '母..
 '..子'+ '子..' => '..子'+ '子..
 '..母'+ '子..' => '..母'+ '子..
 '..子'+ '母..' => '..子'+ '母..

この接続ルールと次に示す付属語選択表によって付属語部分を生成する。ローマ字部分はローマ字カナ変換によってひらがなに変換する。

付属語選択の為の表を図9に示す。

```
( ( JODR 1 ) (
  ( ( JN NAI ) "Aないで下さい" )
  ( ( JNN NAI ) "Aないで下さい" )
  ( "ITE下さい" ) ) )
( ( JCNJ 1 ) (
  ( ( JN NAI ) "AZU" )
  ( ( JNN NAI ) "AZU" )
  ( "I" ) ) )
( ( JTOP 1 ) (
  ( ( JT TA ) (
    ( ( JN NAI ) "Iませんでした" )
    ( ( JNN NAI ) "Iませんでした" )
    ( "Iました" ) ) )
  ( ( JN NAI ) "Iません" )
  ( ( JNN NAI ) "Iません" )
  ( "Iます" ) ) ) )
( ( JT TA ) (
  ( ( JN NAI ) "Aなかった" )
  ( ( JNN NAI ) "Aなかった" )
  ( "ITA" ) ) ) )
( ( JN NAI ) "Aない" )
( ( JNN NAI ) "Aない" )
( "RU" ) )
```

図9 付属語テーブル

5.5 構造変換

これまでいくつかのところで構造変換を用いることを示してきた。これまで示してきた以外に、構造変換は、木を変形することによって、生成される日本語をより自然なものとするためにも用いられる。第3章ではこれを『一般構造変換』として示した。また、後処理における語順の調整にも構造変換を用いる。これを含め、これまで示した構造変換の用途は次の7種類になる。

- i) 一般構造変換
- ii) 限定詞のの訳出
- iii) 接続詞の訳出
- iv) 条件節の訳出
- v) 副詞の訳出
- vi) 前処理
- vii) 語順の調整

構造変換で行なわれる操作は次の二つに大別できる。

- a) 日本語中間表現そのものの構造の変更、部分木の追加、削除、およびターミナル・シンボルの書き換え。
- b) 日本語中間表現の属性の変更。

実際には、この二つの操作は全く分離して扱われることはなく、一つの構造変換の中でこの二つの操作が並行して行なわれることも多い。

構造変換は、変換ルールと、これを扱うプログラムによって行なわれる。以下に、どの様に構造変換が行なわれるかを上記のi) について示す。また、vii) については次章に示す。

5.6 一般構造変換の例

一般構造変換では次の様な構造変換が行なわれる。

1) 能動・受動の変更

'ディスクがアクセスされなければならない'
=>'ディスクをアクセスしなければならない'

2) 使役の書き換え

'求めることをさせる'
=>'求めさせる'

3) 複合動詞化

'実行すること続ける'
=>'実行し続ける'

4) 動詞の付属語化

'実行することを求める場合'
=>'実行したい場合'

5) 重文における重複部分の削除

'ユーザーが～and ユーザーが～'
=>'ユーザーが～and ～'

6) 重文におけるモーダルの調整の削除

'～しなければならずand～しなければならない'
=>'～しand～しなければならない'

7) 条件部の時世の調整

'ディスクをアクセスした後で'
=>'ディスクをアクセスした後で'

8) Just after

'プログラムを作る後ですぐ'
=>'プログラムを作った直後に'

9) サ変動詞の名詞化

'プログラムを実行した後で'
=>'プログラムの実行後に'

図10 一般構造変換の例

6. 後処理

6.1 語順の調整

語順の調整は、それぞれの格の長さで助詞を考慮して行なう。その例を次に示す。

'～は～を～で～' => '～は～で～を～'
'～は～を～に～' => '～は～に～を～'
'～を～で～' => '～で～を～'

また、長さについては、長さが他の格に比べてかなり長いものなるべく前に持ってくる操作を行なっている。

6.2 読点の付加

読点の付加は格要素の長さを基準にして行なう。

ある一つの格要素が非常に長ければ、その前か後ろに、また、連続する二つの格の長さの和が非常に長ければ、その間に読点を入れる。

6.3 禁則処理

禁則処理は得られた日本語の文字列から不適当な文字列を削除、または置換する処理である。

ここで扱っているのは、句読点、括弧、その他の特殊記号の並びから、その一部のみを残すことである。

7. おわりに

英日機械翻訳システムSHALTの日本語生成では、英日トランスファーにおいて作られた日本語中間表現に対し、様々な情報を付加し、また、構造変換を行なうことによって、限定詞や接続詞を適切に訳したり、一般構造変換によって日本語らしさをより増そうとしている。

これらのことにより、SHALTにおける日本語出力は、英日トランスファー等の処理と相俟って、比較的自然的な日本語になっている。

参考文献

- [1] 堤(泰) 他：
英日機械翻訳システムSHALTの概要および英文解析とトランスファー
(情報処理学会第31回全国大会講演論文集 pp.1325)
- [2] 堤(豊) 他：
英日機械翻訳システムSHALTにおける単純名詞句の翻訳
(情報処理学会第31回全国大会講演論文集 pp.1327)
- [3] 原田 他：
英日機械翻訳システムSHALTにおける日本語生成
(情報処理学会第31回全国大会講演論文集 pp.1329)
- [4] 西嶋 他：
英日機械翻訳システムSHALTにおける翻訳文の評価
(情報処理学会第31回全国大会講演論文集 pp.1331)

{ " " }	"、")
"for-instance"	"例えば")
"that-is"	"つまり")
"and"	"、および")
"or"	"、または")
"-and"	"、そして")
"-or"	"、または")
"and/or"	"、また")
"nor"	"、または")

```

("EITHER=NIL"
  ( ( (!GET_JT "" ) ( "どちら" "" "も" ) )
    ( (!CHK_PRON) ( "" "のどちらか" ) )
    ( "どちらかの" "" ) )
  "THE=NIL"
  ( ( (!MATCH_SM * 'HM) ) ( "" "" ) )
    ( (!MATCH_SM * 'LE) ) ( "" "" ) )
    ( (!MATCH_SM * '*' ) ) ( "" "" ) )
    ( !GET_ADJ ) ( "" "" ) )
    ( !UPPER_EQ_EA ) ( "" "" ) )
    ( !FIND_TOP '$JDECL_MEMBER NIL ) ( "" "" ) )
    ( !GET_J "は" ) ( !GET_NL PL ) ( "これらの" "" ) )
    ( !GET_J "が" ) ( !GET_NL PL ) ( "これらの" "" ) )
    ( !GET_J "は" ) ( "" "" ) )
    ( !GET_J "が" ) ( "この" "" ) )
    ( !GET_NL 'PL ) ( "それらの" "" ) )
    ( "その" "" ) )

```

```

( ( $JDECLMEMBER
  - *1 ***2 (*3 (JNC) (!GET_DET $DET) (!GET_J (? "に" "て")
    (****4 (JNC) ) (*5 (JPC) ) )
  ?1 -
    ( (! - (EQUAL (GET_JT *3) "" ) )
      ?2 -
        ( (! - (MATCH_SM *3 'HM) )
          NIL ) )
        ( (! - (JI *1 'N) )
          (! - (CHK_PRON *3) )
          NIL ) )
  ?1
  ?2
    (*1 ***2 (!SET_JNC_DET $DET *3 "誰" "" "" "" "も" ) ****4 *5
    *1 ***2 (!SET_JNC_DET $DET *3 "どれ" "" "" "" "も" ) ****4 *5 )
    (*1 ***2 (!SET_JNC_DET $DET *3 "どの" "" "" "" "も" ) ****4 *5 )
    *1 ***2
      (!SET_JNC_DET $DET *3 "" "のいずれ" "" "" "も" )
      ****4 *5 )
    *1 ***2
      (!SET_JNC_DET $DET *3 "どの様な" "" "" "" "も" )
      ****4 *5 ) ) )
( ""
( ( $JDECLMEMBER
  - *1 ***2
    (*3 (JNC) (!GET_DET $DET) (!GET_J "て" ))
    (****4 (JNC) ) (*5 (JPC) ) )
  ?1 -
    ( (! - (JI *1 'N) )
      NIL ) )
  ?1
    (*1 ***2 (!SET_JNC_DET $DET *3 "" "だけ" "では" ) ****4 *5 )
    *1 ***2 (!SET_JNC_DET $DET *3 "" "" "だけ" ) ****4 *5 )
( ""
( ( $JDECLMEMBER
  - *1 ***2
    (*3 (JNC) (!GET_DET $DET) (!GET_J (? "は" "を" ) )
    (****4 (JNC) ) (*5 (JPC) ) )
  ?1 -
    ( (! - (JI *1 'N) )
      NIL ) )
  *1 ***2
    ($NN
      ?1
        (!SET_JNC_DET $DET *3 "" "" "だけ" "では" )
        (!SET_JNC_DET $DET *3 "" "" "だけ" "を" ) )
        (!SET_JNC_DET $DET *3 "" "" "だけ" "を" ) )
        ****4 *5 ) )

```

図6.3 限定詞辞書（構造変換辞書）

```

( " V-KOTO-WO-SASERU "
  ( (0 - (*1 (!JI 'C 1))
    ***2
    (*21 (JNC (JNB (JNAUXW ("c"))))
      (*3 (JNC (JINFCL) ($JNN_MEMBER (? (NIL) ("ことせ"))))) )
    (* (JPC)) )
  (*3 - (*4 (JINFCL) ($JNN_MEMBER) )
  (*4 - *5 (*51 (JNC) (!GET_J "x")
    (!EQUAL (CADR *21)(CADR *))) )
    (*56 (JNC) (*7 (JPC))) )
  (*7 - *10 *11 *12 )
  (!1 -
    ( (! - (EQUAL (JI *4 'V_K) 'KEIYOO))
      (!!! - (JI *1 'C 0)) )
    ( (! - (OR_EQUAL (JI *4 'V_K) '(? MEI MEI2 KEIYODOO))
      (!!! - (JI *1 'C 0)) )
    ( (!!! - (JI *4 'V))
      (!!! - (COPY_ADV *1 *4)) ) )
    (!!! - (JI *1 'P 0))
    ($L - "GOJUN") )
  (!1
    (*1 ***2 *21 ***6
      (*10 (!CKR_FN-N *11 "c" "AL" 'CONC$) *12 ))
    (*1 ***2 *21 ***6
      (*10 (!CKR_FN-N *11 "c" "AL" 'CONC$) *12 ))
    (*1 ***2 *21 ***6 *7) ) )
  ("Check subject of subclause"
    ( (0 - *1
      (*2 (JNC (*JSUBCL (JNCADV nil (JSUBCL) ($JCOND_MEMBER))))
      (*3 (JNC) (!GET_J (? "x" "x")) *4 )
      (*2 - *20 *21)
      (*21 - *23 *24)
      (*24 - *25 *26 *27 *28)
      (*27 - *5 (*6 (JNC) (!GET_J "x")(!EQUAL (CADR *3)(CADR *))))
      *7 )
      ($L - LOOP)
      (*1 (*20 (*23 (*25 *26 (*5 *7) *28))) *3 *4) )
    ("
      ( (0 - (*1 (!JI 'TOP 1)(!JI 'P RE)(!EI 'V PAS)(!JIMPR)
        (!JI 'M (? MUST MUST-NOT HAVE-TO)) )
        (*20 (JNC) (!PROPI SUBCL))
        (*2 (JNC) (!GET_J (? "x" "x")) )
        (*53 (JNC) (!GET_J "x" "x")) )
        (*4 (JPC)) )
        (!!! - (JI *1 'P 0))
        ($L - LOOP)
        (*1 ***20 (!SET_J *2 "x") ***3 *4 ) )
      " Bun Heiretsu Check Subject "
      ( (0 - *1 (*2 ($JDECL_MEMBER)) (*53 (? (JCJ) (JCJ*)))
        (*4 ($JDECL_MEMBER)))
        ($L - "Bun2")
        (! - (COMPARE_JNC *2 *4 "x")) )
        (*1 *2 ***3 (!DEL_JNC *4 "x")) )

```

図 1.1 一般構造変換辞書

```

( "HA-WO-TE"
  ( (0 - *1
    (*52 (JNC) (!PROPI SUBCL))
    (*53 (JNC) (!PROPI ADV) )
    (: (*4 (JNC) (!PROPI HA))
      (*5 (JNC) (!PROPI WO))
      (*6 (JNC) (!PROPI TE)) )
    (*58 (JNC) (!PROPI SUBCL))
    (*59 (JNC) (!PROPI ADV) )
    ***10 )
    ($L - "ADD-HA") )
  (*1 ***2 ***3 *4 *6 *5 ***8 ***9 ***10) )
  ("HA-TO-TE"
    ( (0 - *1
      (*52 (JNC) (!PROPI SUBCL))
      (*53 (JNC) (!PROPI ADV) )
      (: (*4 (JNC) (!PROPI HA))
        (*5 (JNC) (!PROPI TO))
        (*6 (JNC) (!PROPI TE)) )
      (*58 (JNC) (!PROPI SUBCL))
      (*59 (JNC) (!PROPI ADV) )
      ***10 )
      ($L - "ADD-HA") )
      (*1 ***2 ***3 *4 *6 *5 ***8 ***9 ***10) )
    ("NI-TE"
      ( (0 - *1
        (*52 (JNC) (!PROPI SUBCL))
        (*53 (JNC) (!PROPI ADV) )
        (: (*4 (JNC) (!PROPI NI))
          (*5 (JNC) (!PROPI TE)) )
        (*58 (JNC) (!PROPI SUBCL))
        (*59 (JNC) (!PROPI ADV) )
        ***10 )
        ($L - "ADD-HA") )
        (*1 ***2 ***3 *5 *4 ***8 ***9 ***10) )
      ("WO-TE"
        ( (0 - *1
          (*52 (JNC) (!PROPI SUBCL))
          (*53 (JNC) (!PROPI ADV) )
          (: (*4 (JNC) (!PROPI WO))
            (*5 (JNC) (!PROPI TE)) )
          (*58 (JNC) (!PROPI SUBCL))
          (*59 (JNC) (!PROPI ADV) )
          ***10 )
          ($L - "ADD-HA") )
          (*1 ***2 ***3 *5 *4 ***8 ***9 ***10) )
        )

```

図 1.2 語順調整用構造変換辞書