

助述表現の意味対応による日韓述部機械翻訳システム[†]

李 義 東^{††} 中 嶋 正 之^{††} 安 居 院 猛^{††}

本論文では、日韓機械翻訳のための述部処理システムについて述べる。日韓両言語は、それぞれ述語の活用が非常に複雑に発達しているために、両国言語間の機械翻訳を行う場合、これらの複雑に活用した述部間の変換が難しい問題になる。本システムでは、述語の活用処理と共に、述部に含まれている様相等の補助的な意味情報である、助述表現の意味を抽出することによって、日本語述部の解析を行う。日本語述部から抽出した助述表現の意味を、韓国語述部を合成するための助述表現の意味へ変換した後、助述表現の意味に対応させている韓国語助述表現へ変換する。日韓助述表現の意味間の変換を行うことによって、日韓両言語の助述表現による述部の表層構造の差を吸収することができる。日本語述語から韓国語述語への変換には、日韓述語対応辞書が用いられる。変換された韓国語の述語と助述表現の合成処理によって、複雑な活用の日韓述部間の翻訳が柔軟に行われる。本システムは、述語の持つ本来の意味と、述部内の付属語の意味に基づいて翻訳処理を行うので、日韓機械翻訳における形態上の質のよい述部翻訳が可能である。

1. はじめに

過去 30 年の間、世界各地で機械翻訳のための研究が精力的に行われ、その結果、不完全なものであるが、幾つかの商用システムも販売されるようになった¹⁾。今も欧米と日本では、国家的レベルの機械翻訳プロジェクトを多数実施している¹⁾。日韓両国語間における機械翻訳の試みも、日本との国際協力による韓国科学技術院の韓日・日韓機械翻訳システムに関する研究プロジェクト²⁾をはじめ、幾つかの研究がある^{3),4)}。

日韓両国の言語は、膠着語であり、それぞれ述語の活用が大変複雑に発達している特徴を持つ。これらの複雑に活用されている述部間の変換が日韓両国語間の機械翻訳において、重要な問題として残されている。本論文では、本来の述語の持つ意味概念以外、述部に含まれている様相等の補助的な意味情報を助述表現の意味と呼ぶ⁵⁾。本論文では、日本語の述部から助述表現の意味を抽出する方法⁵⁾を用い、抽出した意味に基づいて韓国語述部への変換、合成を行う述部翻訳システムを提案する。

本論文では、日本語述部から韓国語述部へ翻訳するシステムについて述べているが、この方式は、逆の方向への機械翻訳にも十分応用できると考え

られる。述部の意味情報を中心として翻訳を行うので、表層構造上の表現差を柔軟に吸収することができる。本システムを述部処理部として用いる機械翻訳システムを開発する際には、述語と名詞句との共起による述語の多義性と、係り受け関係における曖昧性を解消しなければならない。述語の多義性と係り受け関係の曖昧性の解消のためには、構文的知識と意味的知識を融合し、活用する自然言語処理手法が期待される⁶⁾。

本システムの述部翻訳処理手順を図 1 に示す。本システムは、抽出、変換、合成の三つの部分で構成されている。はじめに、ローマ字表記によって入力される日本語述部に対し、日本語文法規則と述語辞書を参照することによって、述語の活用処理と助述表現の意味抽出を行う。次に、変換過程では、日本語述語と韓国語述語の変換用の日韓述語対応辞書と、助述表現の意味を中心とした助述表現テーブルを参照することによって、日本語述語と助述表現を韓国語述語と助述表現に変換する。日本語の助述表現から抽出した助述表現の意味と、韓国語の助述表現を合成する助述表現の意味は、完全に一致しないため助述表現の意味間の変換を行う必要がある。合成過程では、変換された韓国語述語と助述表現の合成を行う。分かち書きなど韓国語の述部合成に必要な処理が行われ、その結果、韓国語述部が出力される。

2. 日本語と韓国語の述部対応

日韓述部機械翻訳を行うためには、①述語の多義性、多訳性の解消、②助述表現の適切な対応付けを行う必

[†] A Japanese-Korean Predicate Translation System Using the Semantic Correspondence between Their Auxiliary Predicative Expressions by HEEDONG LEE, MASAYUKI NAKAJIMA and TAKESHI AGUI (Imaging Science and Engineering Laboratory, Faculty of Engineering, Tokyo Institute of Technology).

^{††} 東京工業大学工学部画像情報工学研究施設

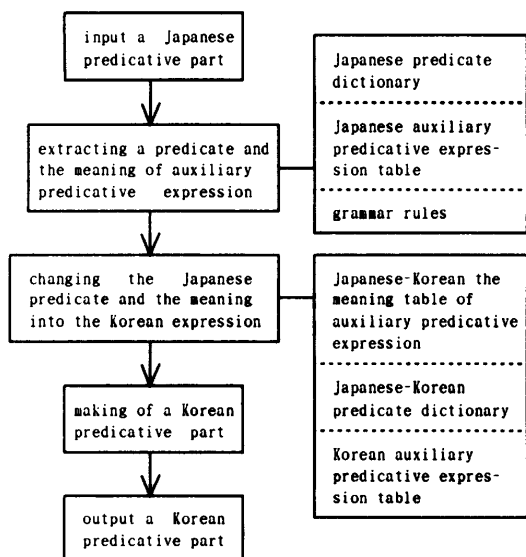


図1 本システムの述部翻訳処理手順
Fig. 1 Predicative part translation procedure.

要があると考えられる。筆者らは、格形式を介した語と語の共起関係を用いる方法によって①の研究を進めており⁷⁾、本論文では、②について述べる。

日韓述部の簡単な対応の例を例1~3に示す。

例1) 行かない → 가지 않다 (gaji anhda)

例2) 行かなくてよい → 가지 않아도 좋다
(gaji anhadō johda)

例3) 行かないだろう → 가지 않을 것이다
(gaji anheul geosida)

例1~3の日韓両言語の動詞は、「行く」、「가다」(gada)であり、下線の部分は助述表現である。助述表現を成す助動詞は、他の助動詞の後に付くことができ、助述表現の数は膨大であるため、日韓両言語の助述表現を直接対応させることは困難である。しかし、助述表現から意味を成すまとまった表現を抽出することができれば、その意味を介して韓国語の助述表現に変換することができる。

例4~6は、例1~3の日本語の助述表現に対して、助述表現の意味「否定」、「否定、許可」、「否定、推量1」をそれぞれ介して韓国語の助述表現を対応させた例である。

例4) ~ない : 「否定」→ ~않다 (anhda)

例5) ~なくてよい : 「否定、許可」
→ ~않아도 좋다 (anhado johda)

例6) ~ないだろう : 「否定、推量1」
→ ~않을 것이다 (anheul geosida)

各々助述表現意味に対応する助述表現を合成し韓国語

助述表現を合成した後、動詞と合成することによって韓国語述部を合成することができる。

しかし、日本語と韓国語の述部間には、助述表現の意味の記述、または、助述表現の意味の順序が一致しない表層構造の差がある。助述表現を適切に対応させるためには、日本語述部から抽出した助述表現の意味を、韓国語述部を合成しやすい形の韓国語合成のための助述表現の意味へ変換する必要がある。例7, 8は、述部の表層構造の差がある日韓述部の翻訳の例である。

例7) 行きません : 「丁寧、否定」

→ 가지 않습니다 : 「否定、叙述・目上」

(gaji anheubnida)

例8) 行きませんでした :

「丁寧、否定、丁寧な断定、過去」

→ 가지 않았읍니다 : 「否定、過去、叙述・目上」

(gaji anhasseubnida)

日本語と韓国語には、目上の人に対する言い方があり、つまり、普通体と丁寧体の区別があり、これは、国際的に非常に珍しい⁹⁾。日韓両言語による丁寧の表し方などが異なるので生じる表層構造の差を吸収するために、日本語から抽出した助述表現の意味を韓国語合成のための助述表現の意味に変換する必要がある。

ただし、助述表現はそれ自体多義であるとき、その接続している動詞の意味や、その述部の主格の素性「動作者、物 etc」によってリーディングが決定されなければならないので、本論文では、相当日本語と韓国語の構文・意味構造が近いと仮定する。また、本論文で扱うものは、その相違性を破る少数の例外である。

誰のために行われる動作であるかを言い表す日本語動詞の様々な言い方、すなわち、「教えてやる」、「教えてくれる」、「教えてもらう」などは、一般に、「やりもらい」と呼ばれている¹⁰⁾。「教えてもらう」は、文字どおり韓国語に訳すと、「가르쳐 받다 (gareuchyeo badda)」となり、これは日常の韓国語として使われることはない。「배웠다 (baeueosda, 教わった)」に訳した方がごく普通である。すなわち、「教えてもらう」を動詞の「~して」の形と助動詞「やる」、「もらう」、「くれる」などの組み合わせによって作られるものと単に解釈しただけでは、柔軟な日韓述部の翻訳が取れない場合がある。このような「やりもらい」は、本論文では対処できないので処理対象から除去する。

3. 日本語述部の解析と助述表現の意味抽出

本システムでは、拡張 LINGOL⁹⁾を基本にした構文

解析器を使用し、拡張 LINGOL 手法に基づいて日本語述部の構文解析と助述表現の意味抽出を行う。拡張 LINGOL は、解析に関する予測制御と日本語分かち書き機能を、LINGOL¹⁰⁾に追加して拡張したものである。本システムで用いる生成規則の形式は、 n 進木の補強文脈自由文法規則¹¹⁾である。規則 $NT_0 \rightarrow NT_1 \dots NT_j$ における矢印の右側の各非終端記号 $NT_i (1 \leq i \leq j)$ には、拡張部 $\langle \text{advice } i \rangle$ と呼ばれるプログラムが付加されている。これらの拡張部は、 NT_i に対する構文解析が終了した段階で起動されるプログラムであり、これまでに終了した部分_的な構文解析結果を眺め、構文解析をさらに NT_{i+1} へ進めるべきかどうかを決める。拡張部を利用することによって、文法規則を増加させずに、より精密な文法を作ることができる¹²⁾。

3.1 日本語動詞の活用処理と音便処理

本システムでは日本語動詞の活用情報を文法規則に記述し利用することによって、動詞の活用処理を行う。文法規則は、補強文脈自由文法を利用して記述しており、中学校国語教科書の用語活用表を参考にした¹³⁾。動詞の辞書内容は、動詞の活用型、活用形、動詞の原形、音便記述などがある。

図2は日本語述部「歩かない」を例とし、動詞「歩く」の活用語尾処理に必要な文法規則と、動詞「歩く」の辞書記述を表す。図2の<1>は、動詞「歩く」の辞書記述であり、<2>はカ行活用形の動詞の未然形の語尾を表す辞書記述である。図2の<3>は、助動詞「ない」の辞書記述である。図2の<4>から終わりまでは、 $v1 \rightarrow \text{vhead back}$ の文脈自由規則が対応されてい

```

( aru vhead (( godan ka )) 'aruku )      - <1>
( ka back1 ( ka mizen ) 'mizen )        - <2>
( nai aux nil 'nai )                    - <3>
( v1                                     - <4>
  (( vhead                               - <5>
    (cond ((eq (cadr (nth 0 (mm))) 'godan)
            nil
            (t)))                          - <6>
    ( back1                               - <7>
      (cond                                - <8>
        ((eq (cadr (nth 0 (fm 1))) 'ka)
          (cond ((eq (car (mm)) 'ka)
                 (sm (list (fm 1)
                           (cdr (mm))))))
          (t)))                          - <9>
        ((eq (cadr (nth 0 (fm 1))) 'ga)
          (cond ((eq (car (mm)) 'ga)
                 (sm (list (fm 1)
                           (cdr (mm))))))
          (t)))                          - <10>
        ((eq (cadr (nth 0 (fm 1))) 'wa)
          (cond ((eq (car (mm)) 'wa)
                 (sm (list (fm 1)
                           (cdr (mm))))))
          (t)))                          - <11>
      (t)))
    ) nil
  )

```

図2 「歩かない」の活用語尾処理のため文法規則の例
Fig. 2 Examples of grammar rules for processing inflexion of [arukanai].

```

( oyo vhead (( godan ga )) 'oyoqu )     - <1>
( gi back2 ( gi renyou ) 'renyou )      - <2>
( i back2 ( gi renyou2 ) 'renyou2 )     - <3>
( ta aux ( renyou onbin_t ) 'ta )       - <4>
( da aux ( renyou2 onbin_d ) 'da )      - <5>
( v2 ( vhead < advice1 > )              - <6>
      ( back2 < advice2 > ) 'renyou )
( pred2 ( v2 < advice1 > )              - <7>
          ( aux < advice2 > ) 'renyou )

```

図3 「泳いだ」の音便処理のための文法規則の例
Fig. 3 Examples of grammar rules for processing a euphonic change of [oyoida].

る。図2の<6>は、<4>の vhead が5段活用を行う動詞の語幹であることを調べる <advice> である。図2の<8>から<12>までの <advice> は、<7>の語尾 back 1 が<5>の語幹 vhead の語尾として、vhead 1 の後ろに接続できるかどうかを調べる記述である。

本システムが音便処理を行うために必要な文法規則を、動詞「泳ぐ」を例として述べる。図3の<1>の ((godan ga)) は、動詞「泳ぐ」が5段活用を行うガ行動詞であることを表し、図3の<2>の [gi] は、5段活用型ガ行動詞の語幹の後ろに付く連用形の語尾であることを表す。図3の<4>、<5>の [ta]、[da] は、「過去」を表す助動詞である。「過去」を意味する助動詞といっしょに述部を作るガ行5段活用の動詞は、音便が起きるので、連用形語尾として [gi] ではなく [i] を取る。したがって「oyoida」だけを正しく活用した述部として処理しなければならない。音便処理を正しく処理するために、図3の<3>に語尾 [i] の規則を追加し、また、図3の<7>の <advice> に制限処理プロセッサを記述し、制限処理プロセッサを起動させることによって、音便処理を行う。

3.2 日本語の助述表現の意味抽出

助述表現は、文章中の話者の判断、または、叙述の方法などを表す表現であり、助動詞的表現と終助詞的表現に分けられる¹⁴⁾。文献14)の文節構造モデルに基づいて、助述表現の分類を行った後、分類した助述表現に表1に示す助述表現の意味を対応させ、助述表現意味抽出に用いる。本システムでは、普通体だけではなく丁寧体による表現も助述表現として扱うことによって、日韓両言語の特徴である丁寧を表す述部表現を柔軟に訳すことができる。図4に示す日本語述部の連接グラフの機能を、補強文脈自由文法規則を用いて作成し用いることによって、日本語述部から助述表現を

抽出し、表1に示す助述表現の意味を抽出する。抽出した助述表現の意味は、本システムの変換過程で、韓国語の助述表現への変換に用いる。補強文脈自由文法規則の拡張部は、〈message〉と呼ぶ情報を構文解析木の上の部分に上げることができ、〈message〉に助述表現の接続に必要な接続条件を記述することによって、

表1 日本語の助述表現とそれらの意味の例
Table 1 Examples of Japanese auxiliary predicative expression and its meaning.

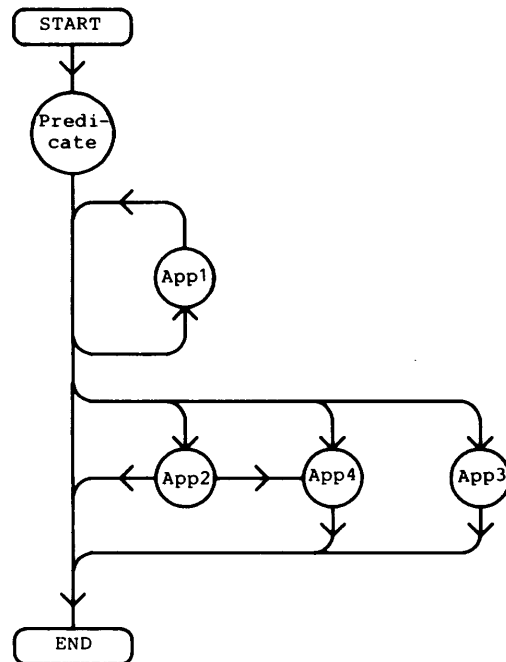
日本語の助述表現	助述表現の意味
なければならない	必要性1
ひつようがある	必要性2
ひつようがない	不必要性
てよい	許可
てはならない	禁止
だろう	推量1
かもしれない	推量2
ことができる	可能
そう(だ)	様態
にくい	困難性
やすい	容易性
た	過去
たい	希望
ない, ん	否定
ている	進行中, 状況
か	疑問
てみる	試行
ます	丁寧
です	丁寧な断定

表2 日本語の助述表現間の接続処理に必要な接続処理の例
Table 2 An example of Japanese connection information for connecting auxiliary predicative expression.
連用1: 音便が行われない動詞の連用形
連用2: 音便が行われる動詞の連用形
連用3: 助述表現の連用形

	動詞	助述表現			
	[a]	[b]	[c]	[d]	
原形	書く	たい	ない	た	
意味	書く	希望	否定	過去	
前接条件		連用1	未然 連用3	連用2 連用3	
後接条件	連用1	連用3	連用3		

柔軟な助述表現間の接続処理を行うことができる。

入力された述部の助述表現は、個々の助述表現の意味に対応している助述表現が、幾つか連結して合成されている。助述表現が接続することが可能かどうかを調べる助述表現間の接続処理について述べる。「書きたくなかった」を例にし、図5と表2を使って述部の解析および助述表現の意味抽出を説明する。動詞の語幹と各助述表現などは、表2で示すような接続条件を持つ。接続条件には、前接条件と後接条件がある。図5の[a]の「書き」は、動詞「書く」の連用形であり、図5[b]の「たく」は、「希望」を表す助述表現「たい」



- App 1: 述語に接続可能な助動詞的表現
[例] “行き/ます”, “殺さ/れる”, “聞い/たことがある”, “分かり/にくい”, “愛し/ている”
- App 2: 述語に接続可能な助動詞的非活用表現
[例] “成功する/であろう”
- App 3: 述語に接続可能な終助詞的非活用表現
(App 2の表現に接続不可能なもの)
[例] “食べ/なさい”, “動く/な”
- App 4: 述語に接続可能な終助詞的非活用表現
(App 2の表現に接続可能なもの)
[例] “走る/か”, “書く/だろうか”

図4 日本語述部の接続グラフ

Fig. 4 A connection graph of Japanese predicative part.

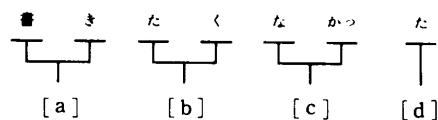


図5 日本語の助述表現の接続処理

Fig. 5 An example of connection processing between auxiliary predicative expression.

の連用形である。図5の[c]の「なかつ」は、「否定」を表す助述表現「ない」の連用形である。図5の[d]の「た」は、「過去」の意味を持つ助述表現である。表2は、助述表現間の接続処理に必要な接続条件を表している。表2に示すように、表2の[d]の「た」の前接条件と、[c]の「ない」の後接条件が一致しなければ、接続することはできない。表2の「た」の前接条件「連用3」と「ない」の後接条件「連用3」は、「ない」の連用形「なかつ」の後ろに「た」が、接続可能であることを表す。表2の[a]と[b]、[b]と[c]の間にも、それぞれ後接条件と前接条件が一致しなければならない。接続処理が終了した後に、助述表現の意味抽出が行われる。「書きたくなかった」の述部から、「希望」、「否定」、「過去」が助述表現の意味として抽出される。このように、本システムでは、述部「書きたくなかった」が、動詞「書く」と助述表現「たい」、「ない」、「た」によって構成されていることを調べた後、表1の日本語助述表現の意味テーブルを参照し、助述表現の意味を抽出する。

4. 韓国語述部への変換と合成

本システムでは、参考文献9), 14)に基づいた日本語

述部の解析処理を行い、日本語動詞の原形と助述表現の意味を抽出した後、対応する韓国語への変換処理を行う。抽出した日本語の助述表現の意味は、先に韓国語合成のための助述表現の意味に変換した後、韓国語の助述表現を合成しやすい韓国語の助述表現に変換する必要がある。日本語の抽出された助述表現の意味と、合成に用いる韓国語の助述表現の意味との間に変換が必要であることは、助述表現の意味が言語に依存する部分を持つためであると考えられる。変換結果に対し、韓国語表記に合わせる合成処理を行うことによって、翻訳処理を施す。

4.1 述語と助述表現の韓国語への変換

日韓述語の変換には、日本語述語と韓国語述語の対応関係を示す変換用日韓述語対応辞書を用いる。日韓両国語の述部翻訳を行うとき、助述表現の意味の並びが一致しない場合、表層構造の差があると考え、この差を吸収する必要が生じる。本システムでは、表3に示す日韓助述表現の意味対応テーブルを参照することによって、日本語述部から抽出した助述表現の意味をそれと対応する韓国語合成用の助述表現の意味へ変換する。また、韓国語助述表現テーブルを用いることによって、合成用助述表現の意味から韓国語の助述表現

表3 日韓助述表現の意味対応テーブルの例
Table 3 An example of corresponding meaning table of Japanese-Korean auxiliary predicative expression.

*括弧の中は助述表現の意味をもつ助述表現

	日本語述部から抽出した助述表現の意味	韓国語合成のための助述表現の意味
1	丁寧(ます)	叙述・目上 (니다, bnida)
2	丁寧, 否定 (ません)	否定, 叙述・目上 (않습니다, anheubnida)
3	丁寧, 否定, 丁寧な断定, 過去 (ませんでした)	否定, 過去, 叙述・目上 (않았습니다, anhasseubnida)
4	丁寧, 過去 (ました)	過去, 叙述・目上 (았습니다, sseubnida)
5	希望, 丁寧な断定(たいです)	希望, 叙述・目上 (싶습니다, sipeubnida)
6	希望, 丁寧, 否定 (たくありません)	希望, 否定, 叙述・目上 (싶지 않습니다, sipji anheubnida)
7	希望, 丁寧, 否定, 丁寧な断定, 過去 (たくありませんでした)	希望, 否定, 過去, 叙述・目上 (싶지 않았습니까, sipji anhasseubnida)
8	必要性2, 丁寧, 否定, 疑問 (必要がありませんか)	必要性, 疑問・目上 (필요가 없습니까, pilyoga eobseosseubnigga)

を得る。助述表現の中に、主に丁寧を表す表現が含まれていると、日韓助述表現の表層構造の差が現れることが表3をみてわかる。変換過程で得た韓国語表現には、合成過程において必要になる接続の韓国語表現との接続条件と、活用に関する制限条件が含まれている。合成過程では、この条件を用いることによって正しい韓国語表記の述部を合成することができる。表4は、合成用の助述表現の意味に対応する韓国語助述表現テーブルの例である。

4.2 接続情報を利用した韓国語述部の合成

変換過程で得た韓国語の述語と助述表現間、または、複数の助述表現間の接続処理を行い韓国語述部を合成する過程を、日本語述部「送らなかった」を例として説明する。表5は、動詞「보내다」(bonaeda, 送る)と助述表現間の接続に関する条件を表している。例えば、「希望」の助述表現の意味を持つ助述表現「싶다」(sipda, ~たい)は、動詞の活用語尾「고」(go)と接続可能であり、接続方法は動詞と助述表現との間に一つの空白を入れて、接続する。この空白の挿入によっ

表4 韓国語の助述表現とそれらの意味の例
Table 4 Examples of Korean auxiliary predicative expression and its meaning.

韓国語の助述表現	助述表現の意味
어야 한다 (eoya handa)	必要性 1
필요가 있다 (pilyoga issda)	必要性 2
필요가 없다 (pilyoga eobsda)	不必要性
어도 좋다 (eodo johda)	許可
서는 않된다 (seoneun anhdoinda)	禁止
을 것이다 (eul geosida)	推量 1
지도 모른다 (jido moreunda)	推量 2
수 있다 (su issda)	可能
을것 같다 (eulgeos gatda)	様態
기 어렵다 (gi eoryeobda)	困難性
기 쉽다 (gi suibda)	容易性
었, 았, ㅆ (eoss, ass, ss)	過去
고 싶다 (go sipda)	希望
지 않다 (ji anhda)	否定
고 있다 (go issda)	進行中, 状況
느냐 (neuya)	疑問
어 보다 (eo boda)	試行
읍니다 (eubnida)	叙述・目上
읍니까 (eubnigga)	疑問・目上

て、分かち書きが行われる。

表6に、助述表現「싶다」(sipda)の接続条件の例を示す。例えば、「希望」を表す助述表現と「過去」を表す助述表現が接続するとき、「싶다」(sipda)は、活用語尾として「어」(eo)を取り、「過去」を表す助述表現「ㅆ다」(ssda)とは接続方法IIIによって接続を行う。接続方法IIIは、前に位置する活用語尾と、後ろに位置する助述表現の最初の字素を融合する方法であり、動詞と助述表現、または、接続する二つの助述表現を一つの形態にする。

図6は、述語である動詞と助述表現の合成例である。

表5 動詞「보내다」(bonaeda, 送る)の助述表現の接続情報の例
Table 5 Examples of connection information of verb 「bonaeda」 and auxiliary predicative expression.

接続方法 I : 活用語尾と助述表現間に空白を入れる
接続方法 II : 活用語尾と助述表現間に空白を入れない
接続方法 III : 活用語尾と助述表現を融合させる

語 幹	活用語尾	連 接 情 報		
		助述表現の意味	助述表現	接続方法
보내 (bonae)	고 (go)	希 望	싶다	I
		状 況	있다	I
	지 (ji)	否 定	않다	I
	어 (eo)	試 行	보다	I
		過 去	ㅆ다	III

表6 「싶다」(sipda, ~たい)の助述表現の接続情報の例

Table 6 An example of connection information of auxiliary predicative expression 「sipda」.

接続方法 I : 活用語尾と助述表現間に空白を入れる
接続方法 II : 活用語尾と助述表現間に空白を入れない
接続方法 III : 活用語尾と助述表現を融合させる

語 幹	活用語尾	連 接 情 報		
		助述表現の意味	助述表現	接続方法
싶 (sip)	지 (ji)	否 定	않다	I
	어 (eo)	過 去	ㅆ다	III

보내다 (bonaedā) + 「希望」 + 「過去」
(a) A predicate and the meaning of auxiliary

predicate 「보내다」 (bonaedā)		the auxiliary predicative expression of 「希望」		connec- tion	the auxiliary predicative expression of 「過去」		connec- tion
the stem of a word	the ending of a word	the stem of a word	the ending of a word	method	the stem of a word	the ending of a word	method
보내 bonae	고 go	싶 sip	어 eo	I	ㅅ ss	다 da	III

(b) Connection information for making a Korean predicative

보내고 싶었다
(bonaego sipeossda)
(c) A Korean predicative part

図 6 韓国語述部の合成
Fig. 6 Making a Korean predicative part.

この例は、動詞「보내다」(bonaedā)と、「希望」、「過去」の助述表現の意味を持つ二つの助述表現との接続の例である。図6の(a)は、変換過程で変換した韓国語動詞の原形と、抽出過程で抽出した助述表現の意味である。図6の(a)の「希望」、「過去」の意味を表す韓国語の助述表現は、表4を参照することによって、変換を行うことができる。図6の(b)は、韓国語動詞と助述表現の間、または、接続する助述表現の間の接続条件である。変換過程で変換された韓国語表現の中から、この合成例で用いる部分だけを表している。図6の(c)は、(b)に対して接続処理を行い、韓国語述部を合成した結果である。韓国語述部の分かち書きは、接続方法によってこの段階で行われる。

5. 翻訳実験と考察

実験には、VAX 11/750を使用し、使用言語としてはFRANZ LISPを用いた。日本語述部の解析に用いた構文解析器のプログラムの大きさは、約850ステップであり、韓国語述部への変換、合成に用いたプログラムの大きさは、約200ステップである。現在本システムは、227個の日本語述部解析用の補強文脈自由文法規則を持っており、その容量は約45 KBYTESである。また、約200個の動詞と約50個の助述表現の意味を扱っている。文献15)に載せられている6人が書いた文書の116の文から動詞による77の述部を切り出し、助述表現の意味を抽出した結果、全述部から27個の異なる助述表現の意味が抽出されており、一つの述

部が平均約2個の助述表現の意味を持つことがわかった。助述表現の意味を介し日本語助述表現を韓国語助述表現へ変換したところ、韓国語助述表現が、日本語助述表現の意味をほとんど同様に伝えながら、韓国語として正しい形態を成していることがわかった。しかし、「(ら)れる」の表現は、①その動作・作用を他から受けることを表す「受身」、②その動作・作用の主体に対する敬意を表す「尊敬」、③そうすることが可能な状態であることを表す「可能」などの多数の意味として使われるため、77の対象述部の中12の述部が多数の韓国語訳語へ翻訳されたので、適切な訳語の選択が今後の課題となっている。例えば、日本語述部「食べられる」は、「受身」、「可能」を表す述部として使われており、また、助述表現「られる」は「尊敬」も表す多義の助述表現であるので、本システムは、多数の韓国語述部「먹히다 (meoghida, 受身)」、「먹을 수 있다 (meogeul su issda, 可能)」、「먹으시다 (meogeusida, 尊敬)」を訳語として出力する。また、対象助述表現に限られており、かつ動詞による述部しか扱えない状況であり、今後、翻訳対象表現などのカバレッジを大きくする必要がある。

本システムが行った日韓述部翻訳の一部の例を表7に示す。本システムは、まず、翻訳対象の日本語述部に対し、日本語述部から動詞の原形と助述表現の意味を抽出する。次に、抽出した日本語の動詞の原形と助述表現の意味を、韓国語動詞の原形と韓国語述部を合成するための助述表現の意味へ変換し、最後に、韓国語の動詞の原形と助述表現を合成し、翻訳結果として韓国語述部を出力する。表7は、翻訳例の日本語述部、日本語述部から抽出した助述表現の意味、韓国語述部を合成するために変換した助述表現の意味、翻訳例の結果である韓国語述部を示している。本システムでは、動詞による述部だけを対象として翻訳を行い、多義性、多訳性を持つ動詞の多義性、多訳性の解消は行っていない。語と語の関係を用いることによって動詞の多義性、多訳性の解消を行う手法については、参考文献7)で述べている。また、ローマ字表記を用いて日本語述部を表現するので、「itta」(行った)と「itta」(言った)の区別は不可能であり、表7の述部No.1のように多数の解析が可能な述部に対しては、多数の訳語をその結果として出力する。表7の述部No.2, 3の動詞「歩く」、「歩いた」の韓国語訳語は、動詞の語幹が「걸 (geod)」、「걸 (geol)」であり、語幹の形を変形し助述表現と適切に合成していることがわかる。表7の述部

表7 日韓述部翻訳の例
Table 7 Example of Japanese-Korean predicative part machine translation.

No	日本語述部	抽出の助述表現の意味	合成のための助述表現の意味	韓国語述部
1	いった	過去	過去	갔다 (gassda, 行った) 말했다 (malhaessda, 言った)
2	あるく			걷는다 (geodneunda)
3	あるいた	過去	過去	걸었다 (geoleosdda)
4	みないだろう	否定, 推量1	否定, 推量1	보지 않을 것이다 (boji anheul geosida)
5	たべやすいか	容易性, 疑問	容易性, 疑問	먹기 쉬우냐 (meoggi suiuya)
6	あいさつしない でよい	否定, 許可	否定, 許可	인사하지 않아도 좋다 (insahaji anhado johda)
7	およぎたくな かった	希望, 否定, 過去	希望, 否定, 過去	헤엄치고 싶지 않았다 (heemchigo sipji anhasdda)
8	はしってみたか もしれない	試行, 過去, 推量2	試行, 過去, 推量2	달려 보았을 지도 모른다 (dalryeo boasseul jido moreunda)
9	かくひつようが なかった	必要性2, 過去, 疑問	必要性2, 過去, 疑問	쓸 필요가 있었느냐 (sseul pilyoga isseosneunya)
10	こなければなら なかったかもし れない	必要性1, 過去, 推量2	必要性1, 過去, 推量2	와야만 했을 지도 모른다 (oayaman haesseul jido moreunda)
11	あいします	丁寧	叙述・目上	사랑합니다(saranghabnida)
12	あいしません	丁寧, 否定	否定, 叙述・目上	사랑하지 않습니다 (saranghaji anheubnida)
13	あいさつしまし たか	丁寧, 過去, 疑問	過去, 疑問・目上	인사하였습니까 (insahayeosseubnigga)
14	かきたくありま せんでした	希望, 丁寧, 否定, 丁寧な断定, 過去	希望, 否定, 過去, 叙述・目上	쓰고 싶지 않았습니까 (sseugo sipji anhasseubnida)
15	よおひつようが ありませんか	必要性2, 丁寧, 否定, 疑問	不必要性, 疑問・ 目上	부를 필요가 없었습니까 (bureul pilyoga eobseosseubnigga)

No.7~10, 助述表現の意味が3個以上含まれている比較的活用が複雑な日本語述部であるが, 本システムによって柔軟に韓国語述部に翻訳されていることを示している。表7のNo.11以後は, 丁寧な表現を含む日韓両述部間の助述表現の意味がすこし異なっているが, この異なる助述表現の意味による表層構造の差が吸収される翻訳の例である。表7のNo.15は, 日本語述部から抽出した助述表現の意味を, そのまま韓国語の助述表現に変換し合成すると不自然な韓国語の表現になるので, 助述表現の意味「必要性2」, 「否定」を「不必要性」に変換した後, 韓国語述部の合成を行う例である。

6. おわりに

本論文では, 日本語述部から日本語述語と, 助述表現の意味を抽出し, 韓国語述部への変換, 合成を行うことによって, 日韓述部翻訳を行うシステムについて述べた。本システムでは, 述語が持つ本来の意味概念以外に, 述部に含まれている助述表現の意味を通して述部翻訳を行う。本方式によって, 述部の活用が非常に発達した日韓両言語の述部の表層構造の差を, 助述表現の意味を介して適切に対応させることができる。また, 本システムでは, 補強文脈自由文法の拡張部と意味解析部を適切に利用することによって, 少数の文法規則を用い, システムの述部解析部を精密に記述することができる。

しかし、一つの助述表現が複数の意味を持つ場合、訳語の多義が生じ、その解消が今後の課題である。また、本システムをサブシステムとし、文を対象として機械翻訳を行う翻訳システムの開発を行う予定である。

参 考 文 献

- 1) 野村浩郷：機械翻訳の発展にむけて、「自然言語処理記述」情報処理学会シンポジウム論文集, Vol. 88, No.1, pp.115-129 (1988).
- 2) Lee, K. S. : 韓日・日韓自動翻訳システム開発に関する研究(II), 韓国科学技術院システム工学センター (1985).
- 3) 安居院猛, 李 義東, 中嶋正之: オンライン文字認識入力方式による韓日機械翻訳, 電子通信学会技術研究報告, PRL 85-20, pp.11-18 (1985).
- 4) Lee, J. K. and Han, K. R. : Korean-Japanese Machine Translation System(III), Seoul International Symposium on Electronics Engineering, pp. 134-137 (1985).
- 5) 首藤公昭, 鶴丸弘昭, 吉田 将: 日英機械翻訳のための述部処理システム, 電子通信学会論文誌(D), Vol. J 60-D, No.10, pp.830-837 (1977).
- 6) 李 義東, 安居院猛, 中嶋正之: デバッグ付きユニット間会話による日本語文の係り受け解析システム, 昭和 63 年電子情報通信学会春季全国大会, D-269 (1988).
- 7) 李 義東, 中嶋正之, 安居院猛: 語と語の関係をういた意味解析による日韓単文機械翻訳システム, 電子情報通信学会論文誌(D-II), Vol. J 72-D-II, No.10, pp.1689-1695 (1989).
- 8) 金田一春彦: 日本語(上), 岩波新書, pp.16-47 (1988).
- 9) 田中穂積, 佐藤泰介, 元吉文男: 自然言語処理のためのプログラミングシステム—拡張 LINGOL について—, 電子通信学会論文誌(D), Vol. J 60-D, No.12, pp.1061-1068 (1977).
- 10) Pratt, V. R. : LINGOL—A Progress Report, 4IJCAI, pp. 422-428 (1975).
- 11) 畠見達夫: 拡張 LINGOL の n 進への拡張, 情報処理学会計算機学研究資料, 22-1 (1980).
- 12) 李 義東, 安居院猛, 中嶋正之: 補強文脈自由文法を用いたオンラインハングル認識, 電子通信学会論文誌(D), Vol. J 69-D, No.9, pp.1312-1319 (1986).
- 13) ことばのはたらき一覧表(口語), 国語三, 学校

図書(株)(1971).

- 14) 首藤公昭, 檜原斗志子, 吉田 将: 日本語の機械処理のための文節構造モデル, 電子通信学会論文誌(D), Vol. J 62-D, No.12, pp.872-879(1979).
- 15) 月刊言語, Vol.17, No.8, pp.30-35, 大修館書店 (1988).
- 16) 黄 順花: 日本語の授受動詞について—韓国語との比較観点から—, 新韓字報, Vol.22, pp.57-66 (1986).

(平成元年 7 月 3 日受付)

(平成 2 年 4 月 17 日採録)



李 義東 (正会員)

昭和 57 年韓国慶北国立大学工学部電子卒業。同年東京工業大学研究生。昭和 61 年同大学院物理情報工学専攻修士課程修了。現在, 同大学院博士課程在学中。自然言語理解,

パターン認識の研究に従事。



中嶋 正之 (正会員)

昭和 44 年東京工業大学工学部電気卒業。昭和 50 年同大学院博士課程修了。同年同大勤務。現在, 同大像情報工学研究施設助教授。コンピュータ・グラフィクス, 画像処理の

研究に従事。工学博士。52, 55, 60, 63 年度日本印刷学会論文賞受賞。著書「画像工学の基礎」(昭晃堂), 「パソコングラフィクス入門」(オーム社)。



安居院 猛

昭和 34 年東京工業大学工学部電気卒業。昭和 39 年同大学院博士課程修了。現在, 同大像情報工学研究施設教授。制御理論, 印写機器, コンピュータ・アニメーションなどの

研究に従事。工学博士。52, 55, 60 年度日本印刷学会論文賞受賞。著書「画像工学の基礎」(昭晃堂), 「コンピュータグラフィクスの技法」(新オーム文庫)。