

TR-IT-0121

了解性の高い日本語文の生成法と対話文翻訳への適用

A Japanese generation for spoken language translation

赤峯 享

Susumu Akamine

1995.6

要旨

自動通訳システム等の対話システムにおいて、目的指向型の対話を行う場合、ユーザが如何に少ない負担で目的を達成することができるのかが重要な問題となる。本レポートでは、まず、用例ベースの英日翻訳において、聞き手の負担を減少させるために、省略や敬語表現の生成を行い、了解性の高い日本語文を生成する方式を提案する。また、その方式を実際に翻訳システム (TDMT) にインプリメントした結果について述べる。次に、ユーザの負担を軽減させる最も効果的な方法である同時通訳的な翻訳方式について述べる。

ATR 音声翻訳通信研究所

©ATR 音声翻訳通信研究所

もくじ

1	はじめに	1
2	用例ベース翻訳における日本語対話文の生成法	2
2.1	用例ベース翻訳	2
2.2	文生成の方針	3
2.3	日本語表現の特徴	4
2.3.1	従属節中の表現の制限	4
2.3.2	モダリティと主体者との対応	4
2.3.3	敬語表現	5
2.3.4	語順	6
2.4	文生成方式	7
2.5	実験	9
2.6	まとめ	9
3	英日対話文翻訳における漸進的な日本語文生成法	11
3.1	漸進的な処理	11
3.2	日本語対話文の特徴	13
3.2.1	繰り返し	13
3.2.2	倒置	13
3.3	生成方針	13
3.4	翻訳方式	13
3.4.1	英文分割部	14
3.4.2	変換部	15
3.4.3	翻訳・生成方式	15
3.4.4	翻訳処理例	16
3.5	まとめ	17
4	おわりに	18

1 はじめに

自動通訳システム等の対話システムにおいて、目的指向型の対話(ホテルを予約する時の対話、チケットを購入する時の対話等)を行う場合、ユーザが如何に少ない負担で目的を達成することができるのかが最も重要な問題となる。

しかしながら、従来の言語翻訳システムや対話システムでは、「文法的」に正しい文を生成することが最優先の目的とされきたため、生成された文を人間が読んだ場合、必ずしも、理解しやすい文になっているとは限らなかった。つまり、ユーザが生成された日本語文を理解するために、大きな負担を背負ってしまうことがあった。同一の意味内容をもつ文の中から、最も自然な日本語文を生成しようとする試みが、最近なされてはきている [1, 2, 10] が、これらは書き言葉を対象としたもので、話し言葉を対象にしたものは、ほとんど報告されていない。

本レポートでは、まず、用例ベースの英日翻訳において、省略や敬語表現の生成を行い、理解しやすい日本語文を生成する方式を提案する。この方式は、従来の言語翻訳の生成方式(解析側から渡された意味表現を入力とし、構文木の作成、語順の決定、というような一連の作業で表層の文を決定していく方式)とは異なり、日本語対話文として不完全な/不自然な文を適切な文に書き直す従来の推敲方式に相当する。また、この方式を実際に翻訳システム(TDMT)にインプリメントした結果について述べる。

次に、ユーザの負担を軽減させる最も効果的な方法である同時通訳的な翻訳方式について述べる。ここでは、接続詞のような区切りとなる表現をトリガーとして、入力された発話を句や節といった単位で英日変換し、その部分的な変換結果の日本語表現を順次確定していきながら、文全体として意味の通る自然な日本語文を生成する方式を提案する。

2 用例ベース翻訳における日本語対話文の生成法

近年、言語翻訳において、実際に人間が翻訳した対訳を模倣して翻訳を行う用例ベースの翻訳方式の研究が盛んに行われ、その有効性が報告されている [3, 4, 18]。文法的な制約が弱く、しかも、慣用的な言い回しが多く現れる対話文の翻訳では、表層の表現をキーとした比較的浅い解析結果に基づいて言語構造の変換を行う用例ベースの翻訳方式が有効であると考えられる。この方式には、1) 頑強で効率的な翻訳処理を行うことができる、2) 人間が訳した適切な翻訳対を生に近い形で利用できる、3) 人間の翻訳処理に近い簡単な方法によって変換を行うためルールの開発・保守が容易である、等の長所があると言える。

しかしながら、この方式を実際の対話文の翻訳に適用した場合、入力文と類似した文の対訳例を予め全て収集することが不可能であるため、部分的に類似した対訳例を組み合わせて翻訳を行う必要がある。このため、部分的な翻訳結果を文全体としての整合性をとり、自然な文にするための機構が必要となる。

本章では、まず、用例ベース翻訳の概略を述べ、生成の入力となる変換結果の単語列の特徴について述べる。次に、用例ベース翻訳の変換結果を、日本語の言語的な知識を用いて、文全体としての整合性をとり、自然な日本語対話文を生成する方式を示す。最後に、この生成方式を対訳用例を用いた対話文翻訳実験システム [18, 17, 12, 19] に組み込んで、対話文生成の了解性実験を行った結果について報告する。ここで述べる生成とは、従来の言語翻訳の生成方式(解析側から渡された意味表現を入力とし、構文木の作成、語順の決定、というような一連の作業で表層の文を決定していく方式)とは異なり、日本語対話文として不完全な文を適切な文に推敲する方式に相当する。なお、本章では、対象を「ホテルを予約する場合の対話」のような2者間で発話される対話文に限定して、英日翻訳の際の日本語生成について考察を行う。

2.1 用例ベース翻訳

人間が対話文の翻訳を行う場合、基本的な例文や以前翻訳した文の翻訳結果を記憶し、それを模倣することで実際の翻訳を行うことがある。例えば、「May I have your name?」の翻訳結果は「名前を教えてください。」であるという知識を持っていれば、その知識を直接利用することで、「May I have your address?」を「住所を教えてください。」に翻訳することが可能である。このように、予め収集された対訳用例を直接利用することによって、翻訳を行う方式は、用例ベースの翻訳と呼ばれる。用例ベース翻訳の基本的な方式は以下のようなものである。

1. 予め収集された対訳用例から入力文と同じ(もしくは、最も似ている)表現を検索する。
2. 検索された対訳用例の目的言語表現を用いて入力文を翻訳する。

しかしながら、この基本的な方式を実用規模の対話文翻訳にそのまま適用することは困難である。なぜならば、あらゆる文脈において、発話される可能性のあるあらゆる文を予め収集してお

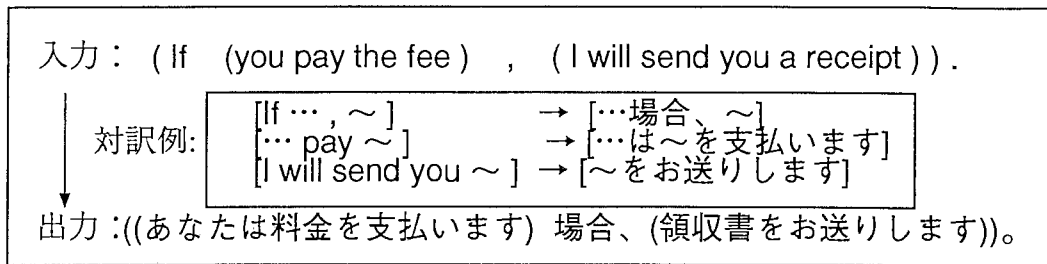


図 1: 対訳例の組合せによる翻訳誤りの例

くことは、不可能であるからである。したがって、入力文を分割し、部分的に対訳用例とのマッチングを行い、それを目的言語側で再結合するという方式をとるのが現実的である。しかしながら、この入力文を分割する方式では、部分的な翻訳結果を再結合する際に翻訳品質が低下してしまう可能性がある。

図 1 に、単純に複数の対訳例を組み合わせた場合、文の生成を行った場合に、翻訳結果が不自然な文になる例を示す。この例では、入力文「If you pay the fee, I will send you a receipt.」を 3 つの部分に分解し翻訳を行っている。局所的に見ると正しい 3 つの翻訳結果 (「…場合、～」、 「あなたは料金を支払います」、 「領収書をお送りします」) を単純に組み合わせた出力文は、 「あなたは料金を支払います場合、領収書をお送りします」となる。この出力文では、「あなたは」は、「支払います」を飛び越して「お送りします」にも係ってしまうため、日本語として非常に理解しにくい文になっている。¹

この例のように部分的に変換された日本語表現を組み合わせた場合に生じる誤りとして、1) 係り受けの誤り (特に、主題の「は」)、2) 不必要な表現 (冗長な代名詞や「です、ます」) の表出、3) 敬語表現のレベルの不統一、等があげられる。

2.2 文生成の方針

日本語生成部の入力、誤りを含んだ可能性のある (正しい表現に近似する具体的な表層の) 日本語表現である。そこで、日本語生成部では、日本語の文法的な制約等の言語知識を利用することで、1) 部分的に変換された日本語表現を文全体としての整合性をとり文法的に正しい日本語表現を生成し、2) 冗長な表現の省略や敬語表現の生成を行うこと、聞き手にとって理解しやすい自然な文を最終的に出力する必要がある。

以降の議論において、文生成 (翻訳) 対象を、「ホテルを予約する場合の対話」のよ、話し手

¹一階述語論理式や意味表現などから文を生成する場合でも、主要な記述部分から生成される言語表現を単に組み合わせると同様な不自然さが生じる。その意味で、ここで議論する生成の問題は、用例翻訳だけに限られる問題ではなく、対話文生成の一般的な問題である

と聞き手の間で、対話の目的が明確であるものに限定しておく。この場合、対話を行なう目的は、情報交換を行なうことであり、効率的な情報交換ができる文を生成目的の文とする。つまり、生成すべき日本語文とは、「聞き手が一度聞いただけで、話し手の意図や文の内容を確実に理解できる文」である。そこで、基本的に以下の方針を元にして、自然な対話文を生成することを考える。

- ・方針1 文法的な制約を満たすことで、誤解釈の生じる可能性の少ない文を生成する。
- ・方針2 冗長な表現を省略し、短かく、理解しやすい文を生成する。
- ・方針3 敬語表現など通常の対話で用いる表現に近い表現を生成する。
- ・方針4 係り受けの曖昧さ等の曖昧さの少ない文を生成する。

2.3 日本語表現の特徴

以下に、前節の方針を満たすために、今回の文生成で利用した主な日本語の言語知識を示す。それらは、従属節中の表現の制限、モダリティと主体者との対応、敬語表現、語順である。

2.3.1 従属節中の表現の制限

日本語の比較的強い制約として、従属節中には、主題、モダリティ、丁寧表現等に様々な制限があることが報告されている [6, 7, 8]。例えば、図1の出力文中の「あなたは料金を支払います場合」のような条件節は、主節と独立した主題の「は」を持つことができない。また、「彼はこのホテルに泊まっていますと思うのですが」のように、たとえ丁寧な対話でも、間接引用節の中で「ですます」調を使う事はできない。

このような従属節中の表現の制限を表1に示す。表1の中で、「主題」は「主節」と独立した「は」を持てるかどうか、「丁寧表現」は「ですます」調を取れるかどうか、「話者判断」は推量「だろう」や断定のモダリティを持つことができるかどうか、「伝達態度」は疑問の終助詞「か」や確認の終助詞「ね」のようなモダリティをもつことができるかどうかを表している。表1の中で、「不可」であるものは方針1により、「不適」であるものは方針3により、適切な表現に変更して生成を行う。

2.3.2 モダリティと主体者との対応

日本語文の、モダリティと文の主体者の間には依存関係があり、モダリティにより主体者が制限される [9]。例えば、「私は会議に参加したい」という文の話者の心情を表すモダリティ (心情表出) は希望「たい」であり、表層のモダリティの形が「たい」の言い切りとなるのは、「私が会議に参加する」という命題の主体者と「私は～たい」という心情表出の主体者が共に「私」の場合だけである。つまり、「たい」を生成することによって、文の主体者は聞き手にとって冗長

表 1: 従属節中の表現における制限

節の種類	節末の例 接続助詞	主題 「は」	丁寧表現 「ます」	話者判断 「だろう」	伝達態度 「か」
並列節	(連用中止)	可	可	可	不可
間接引用節	と(思う)	可	不可	可	不可
副詞節(理由)	ので	可	可	不可	不可
副詞節(条件)	場合	不可	不適	不可	不可
補足節	こと	不可	不適	不可	不可
連体修飾節	(連体形)	不可	不可	不可	不可

(復元可能)な表現になる。同様の理由により、依頼や意志等の他のモダリティについても主体者が冗長(復元可能)な表現となる場合がある。モダリティと復元可能な主体者の対応例を表2に示す。方針2により、焦点等の文脈情報が当たっていなければ、冗長な主体者(上記の例では「私」)を省略して生成する。

表 2: モダリティと主体者との対応

心情表出	態度伝達	命題の主体者	心情表出の主体者	表層のモダリティ
希望	言明	私	私	たい [希望]
		あなた	私	もらいたい [依頼] 下さい [依頼] よい [許可]
	疑問(確認)	あなた	あなた	たい + か(ね)
		私	あなた	よい + か(ね)
意志	言明	私	私	つもりだ [意志]
	疑問(確認)	あなた	あなた	つもり + か(ね)

2.3.3 敬語表現

日本語では、対話相手が目上の人の場合や既知の人でない場合に敬語を使わないのは不自然である。また、生成文が誤って解釈されることを避けるためにも、適切な敬語表現を生成する必要がある。方針3により、部分的な対訳例で敬語表現が使われていない場合は、生成側で適切な敬

語表現を補って生成する。表2に動作の主体者と受け手により、動詞をどの形の敬語表現に変換するのかを示す。また、登場人物が2者の場合は、敬語表現を生成することにより、動作の主体者や受け手の表現が聞き手にとって冗長な表現となる。その場合、方針2により主体者や受け手を省略して生成する。

表3: 敬語表現と主体者(受け手)との対応

主体者	受け手	種類	例
—	あなた	受け手尊敬	お支払いする お送りする
あなた	私	主体尊敬	お支払になる 送ってくださる
あなた	—	主体尊敬	お支払になる お送りになる

2.3.4 語順

日本語文は、比較的語順が自由であると言われるが、実際には、様々な制約が報告されている[10, 11]。一文内の日本語文の語順の制約について述べる。

A. 述語内部

述語内部の助動詞の並びについては、固定しており、自由度はない。これは、書き言葉だけでなく、話し言葉においても同様である。その語順は以下ようになる。

動詞 → ボイス(「れる」) → 授受(「てもらう」) → 心情表出(「たい」)
 → 話者推量(「だろう」) → 態度伝達(「か」)

例) 「送っ てもらい たい のだろう か。」

B. 修飾関係

書き言葉では、以下の例のように修飾語→被修飾語の順になり、自由度はない。しかしながら、話し言葉では、「(彼ではなくて)私が行きます。京都まで」のように倒置された文であっても不自然でないものが見られる。

修飾語→被修飾語

例) 「私が 京都まで 行きます」、「赤い 本」

C. 格要素

格要素については、一般的には以下の語順で生成されることが多く、この語順で生成することが自然だと言われるが、書き言葉においても語順の自由度が大きい。

時 → 場所 → 主格「～が」 → 相手「～に」 → 対象「～を」 → 動詞

例) 「明日 東京で 私が 彼に 本を 渡す」

D. 主題

「は」等の提題を表す助詞がついて、主題となった格要素を上記の格成分の語順に反しても格成分の先頭に置く。

例) 「本は 明日 東京で 私が 彼に 渡す」

E. 長い成分

埋め込み句等の長い成分は、短い成分の前に置く。

例) 「彼が昨日せっかく予約してくれたホテルを 彼女が キャンセルした」

以上、述べてた語順の制約は、「A. 述語内部」を除けば、どれも絶対的な制約ではない。つまり、「B. 修飾関係」、「C. 格要素」、「D. 主題」、「E. 長い成分」については、一般の場合に読み手に必要な情報を曖昧性を排除して効率的に伝えるための書き言葉におけるヒューリスティクスである。B、Eについては、係り受けの曖昧性を避けるためのものであり、C、Dについては、旧情報・新情報というような文脈情報がなければ語順を決定できないものであると思われる。今回は、方針1、2、4に従って、上述の語順で生成を行う。

2.4 文生成方式

2節で示したような部分的な翻訳結果の再結合時の品質の低下を回避するために、以下のような方式で日本語文を生成する。生成の基本的な流れを図2に示す。図2中の1、2、3の番号は、以下のプロセスを示す。

- 1 入力 of 日本語表現 (部分的な翻訳結果) を、対応する英語表現と日本語の文法知識と用いて解析し、図3に示すような節構造を構築する。
- 2a その構造上で、まず、文法的な制約 (従属節中の表現の制限等) を満たすかどうかのチェックを行い、表現の誤りを訂正する。
- 2b 次に、不自然な表現をチェックし、適切な日本語表現に変更する (敬語表現の生成、冗長表現の省略、語順の変更)。
- 3 活用変形等の形態素生成を行い、日本語文を生成する。

例えば、図1で示した条件節「あなたは料金を支払います」は、まず、従属節の表現の制限により、主題の「は」、および丁寧表現「です」を持つことができないので、「あなたが料金を支払う」と変更される。次に、敬語表現と主体者の対応関係により、「料金をお支払いになる」とさらに変更され、出力される。

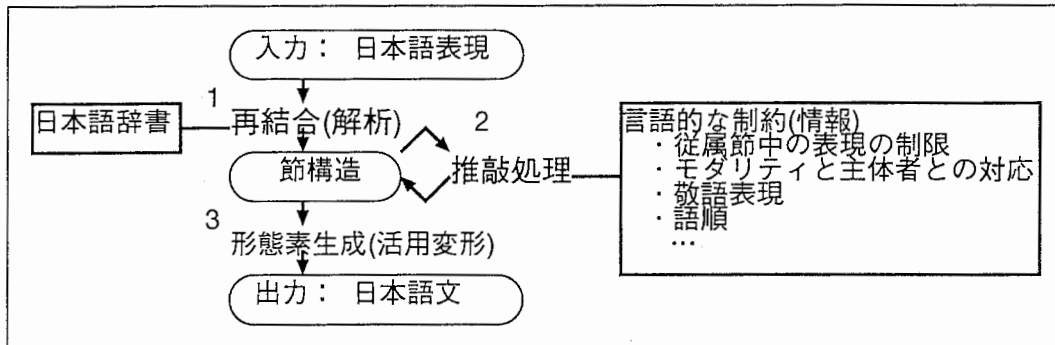


図 2: 生成方式

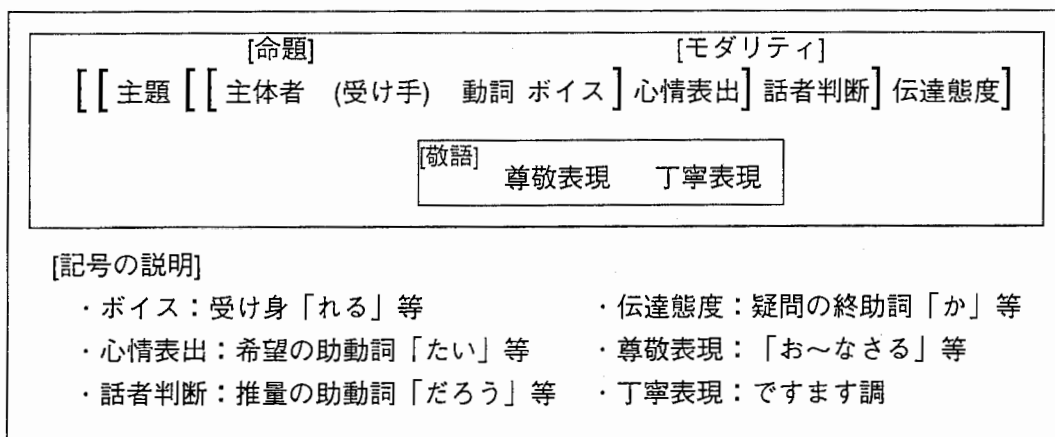


図 3: 日本語の節構造

2.5 実験

この生成方式を ATR で開発中の対訳用例を利用した対話文翻訳システム [18, 17, 12, 19] に組み込んで、評価を行った。このシステムでは、(「～ would like to …」→「～は…たいのですが」)、(「～ for …」→「…に対する～」)のような比較的細かな単位で対訳用例を用意し、それを組み合わせることで1文の変換を行うことを可能としている。

「国際会議に関する問い合わせ」を中心とした対話文(約500文)に対する翻訳実験の結果、対訳例の単純な組合せだけでは不自然な日本語になる場合にも、前節の方式により、適切な文で生成できることが示された。しかし、主題の値(焦点が当たっているものを「は」で生成)や従属節中のテンス(図1の例で「お支払いになる場合」と生成)等が生成部で訂正できなかったものも5%程度存在した。

以下に実際に生成された翻訳結果を示す。A) 生成部で適切に変換されていることをチェックし、そのまま生成した例であり、B、C) は生成部で冗長表現の省略や丁寧表現の生成を行うことで適切な翻訳結果に訂正した例である。また、D) は主題の「は」が誤ったまま生成されてしまった例である。

A) 入力: May I have your name.

生成入力: "名前を " "教えていただけますか" " "。"

生成結果: "名前を教えていただけますか。"

B) 入力: We'll send you the program later

生成入力: "私達は " "あなたに " "後で " "プログラムを " "送る " "。"

生成結果: 後でプログラムをお送りします。

C) 入力: If you register next month it is 40000 yen.

生成入力: ("あなたは " "来月 " "登録する " "と ") "4万円" "。"

生成結果: 来月登録なさると4万円です。

D) (前文: "どちらのホテルが駅に近いですか")

生成入力: "京都ホテル " "は " "駅 " "に " "近い " "。"

生成結果: 京都ホテルは駅に近いです。

2.6 まとめ

対訳用例を利用した対話文の英日翻訳において、日本語生成で文としての整合性をチェックして、文を生成する方式について述べた。この方式を用いることで、部分的に正しく変換された日本語表現を組み合わせ、文法的に正しく、しかも、敬語表現の生成や冗長表現の省略が適切に

行われた文を生成できることを示した。ここで用いた日本語の言語情報は、用例ベースの翻訳における生成だけでなく、意味表現を介する言語翻訳における日本語生成においても利用可能なものである。

今回は文脈情報を用いずに、1文単位のチェックのみを行った。しかしながら、本文中にも述べたように、1) 「は」と「が」の訳し分け、2) 冗長な代名詞の省略、3) 語順の制御、等を的確に行うためには、主題、焦点、新情報・旧情報といった文脈情報を利用することが必要な場合もある。これらの情報を確実に得ることは不可能であるが、音声情報(大きな声でゆっくり発話した単語等)や特定の発話(直前の発話がWH疑問文等)に着目することにより、抽出可能であると思われる。今後は、これらの文脈情報を取り入れた場合の生成方式について検討し、対話文生成の評価を行う予定である。

3 英日対話文翻訳における漸進的な日本語文生成法

従来、言語翻訳や対話システム等で文を生成する場合、文単位で処理を行うことがほとんどであった。しかしながら、自動通訳システムのように入力の時系列に与えられる場合、文単位の処理では、発話が終了するまで処理を開始することができず、発話の伝達に遅延が生じてしまう。その結果、1) 発話間の結束性が壊れてしまう、2) 処理時間が増加してしまう等の問題が生じる。

ユーザーが自動通訳システムを利用する理由は、通常の対話を行うのと同程度の負担で、自分の目的を達成することが可能になるからである。したがって、本来の目的以外の大きな負担をユーザーに与えてしまう上記の問題を解決することは、実用的な自動通訳システムの構築にとって非常に重要である。本研究の目的は、文単位で翻訳を行った場合と同等の了解性のある文を、短時間で出力することである。

本章では、「ホテルを予約する際の対話」のように目的が明確な対話における英語から日本語への翻訳を例に、同時通訳的な処理を行った際の漸進的な文生成方式を示す。すなわち、接続詞のような区切りとなる表現をトリガーとして、入力された発話を句や節といった単位で英日変換し、その部分的な変換結果の日本語表現を順次確定していきながら、文全体として意味の通る自然な日本語文を生成する方式を提案する。

3.1 漸進的な処理

自動通訳における、文単位の処理と漸進的な処理との処理時間を図4に示す。発話の結束性を保ち、処理時間を短縮させるためには、出力開始までの時間を短縮し、かつ、出力終了までの時間を短縮する必要がある。図4に示すように、文単位の処理では、「出力開始までの時間 = 発話時間 + 翻訳処理時間」である。また、現状の多くの翻訳システムでは、処理時間は高速になってきており、「発話時間 \gg 翻訳処理時間」が成り立つ。したがって、翻訳処理時間を短縮することは、出力を開始するまでの時間を短縮させることにあまり寄与しない。一方、漸進的な処理を行えば、入力の発話が終了する前に、翻訳処理や出力を行うことで、出力開始までの時間、及び、出力終了までの時間を大幅に短縮することが可能である。

例えば、“It is 4000yen, if you register next month.”という文を翻訳する場合、図5に示すように、“if”が発話された段階で、「それは4000円です」という翻訳を出力することで、発話開始までの時間を短縮させることが可能である。また、最終的な翻訳結果「それは4000円です、あなたが来月登録すれば」を出力するまでの時間も短縮できる。

しかしながら、日本語と英語のように、語順や構造が大きく異なる言語では、単純に順送りに翻訳結果を出力するのでは、意味の通らない文を生成する可能性が生じる。また、自動通訳のように最終的な出力を音声とした場合、一旦出力したものを消去することができないため、出力した日本語表現を自己修復する機構が生成部に必要となる。

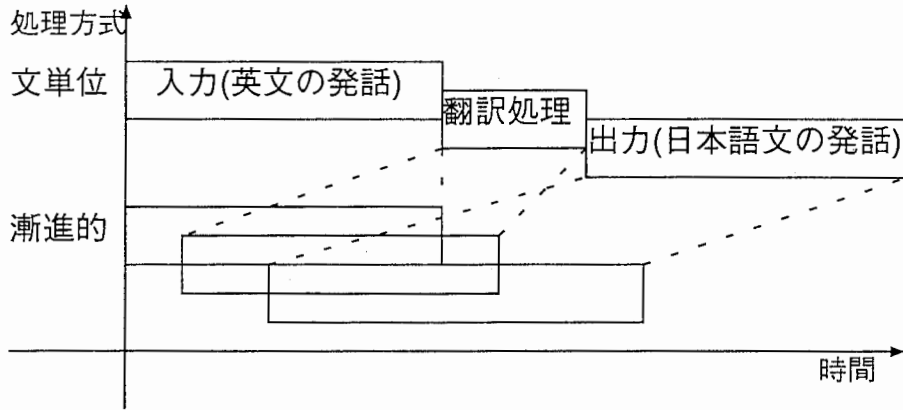


図 4: 処理時間

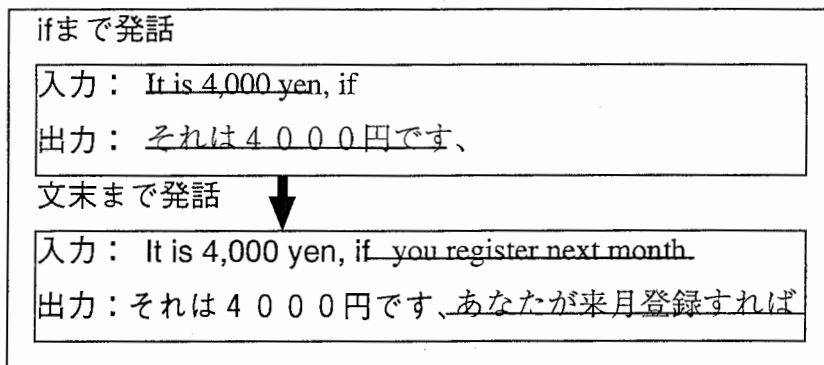


図 5: 漸進的な翻訳の例

3.2 日本語対話文の特徴

英文から漸進的に日本語対話文を生成するためには、従来の書き言葉の生成が対象としてきた「文法的に適格な文」を生成するだけの能力では不十分である。書き言葉では「不適格文」とされるが、日本語の対話では、頻繁に用いられるものとして、「繰り返し」、「倒置」等がある [13, 14, 15]。これらを使うことで生成能力を高めることを考える。以下に、「繰り返し」と「倒置」について、簡単に説明する。

3.2.1 繰り返し

人間の発話では、繰り返しを用いることで、すでに言った語句に新たな情報を追加したり、不確かな表現を訂正することがある [14]。例えば、「電話番号を、あなたに連絡がとれる電話番号を教えてください」というように、「電話番号」を繰り返すことで、すでに言った語句（「電話番号」）に対して新たな情報（「あなたに連絡がとれる」）を追加することができる。

3.2.2 倒置

日本語文では、「節(文)の主動詞は、文末に表れなければならない」と言われる。しかしながら、実際の対話では、図5の翻訳結果のような語順が倒置したものが頻繁に見られる。ここでは、この現象を前記の繰り返しと同様の枠組で扱うために、語順が倒置したものではなく、文の繰り返しと省略によって、生じたものであると考える [16]。例えば、「それは4000円です、あなたが来月登録すれば」という文は、まず、「それは4000円です」が条件を省略した文として生成され、次に、この文の条件をはっきりさせるために、条件を文末で繰り返すことによってこの文が生成されたと考える。

3.3 生成方針

上記の日本語対話文の特徴を生成に取り入れ、かつ、生成文の了解性の低下を避けるために、以下のような方針で生成を行う。

- 文の了解性の確保を確保するために、係り受けの語順は、必ず係り元から係り先にする。
- 係り受けの語順が逆転する場合は、その部分を繰り返すことで文を自己修復する。
- 出力時間を短縮するために、繰り返しにおける冗長な表現を省略する。

3.4 翻訳方式

前節の生成方針を取り入れた翻訳処理の概略を図6に示す。英文分割部は、入力文を適切な単位に分割する。部分翻訳部は、分割した部分を順次翻訳し、部分的な翻訳結果を得る。全翻訳部

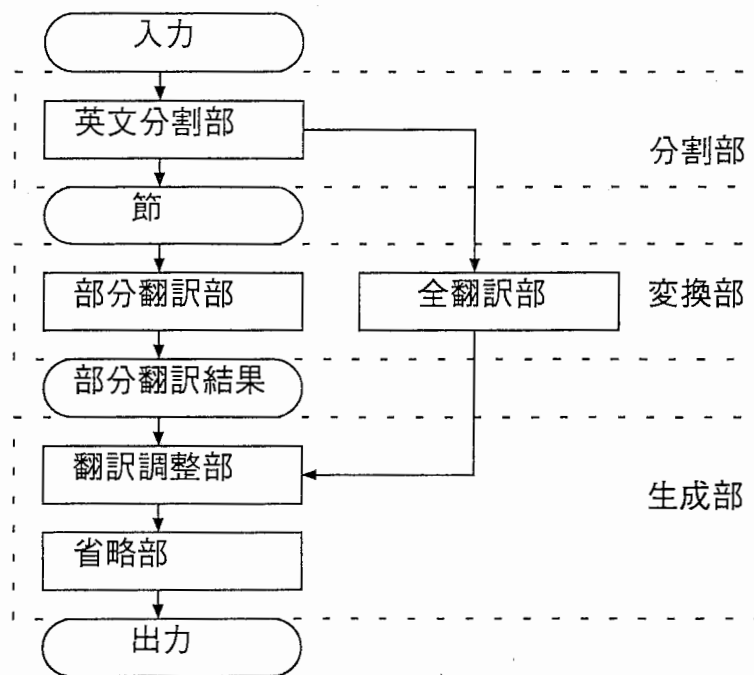


図 6: 翻訳処理

は、入力文の最大の構造に対して、翻訳を行う。翻訳調整部は、全翻訳部より送られた翻訳結果と、これまでの翻訳結果を比較し、必要ならば繰り返しを行うことで、適切な語順で訳文を出力する。省略部は、繰り返しにおける冗長な表現を省略する。

以下で、今回、評価用に用いた具体例を用いて、各々の処理部の説明を行う。

3.4.1 英文分割部

今回、英文を分割する単位を 1) 意味的なまとまりがあり、英語と日本語の間で対応が取れやす

表 4: 英文の節のパターン

節の種類	英文パターン	日本文パターン	レベル
文頭	By the way / X	ところで / X'	1
	no / X	いいえ / X'	1
並列節	X / but Y	X' / しかし Y'	2
従属節	X / if Y	Y' ならば / X'	3
	if X / [CN-PRON] Y	Y' ならば / X'	3
引用節	X think [V-PRON] / Y	X' は Y' と思う	4
関係節	X / where Y	Y' [連体] / X'	5

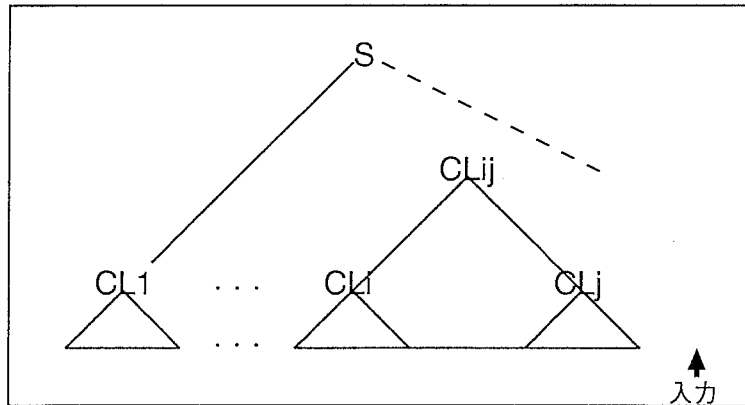


図 7: 節の処理

い、2) 英文に分割のための比較的明確なマーカー (接続詞等) が現れる、という理由から、節とした。

また、英文を節に分割するためのパターンとして、用例ベースの翻訳システムで使用しているパターン [17] を利用した。代表的な英文のパターンを表 4 に示す。この英文パターンは、表層表現 (“but”、“if” 等) 及び品詞列の並び ([CN-PRON] 等) をキーとして、文を節に分割する。なお、表中のレベルの数字は分割の強さを、X と Y は英語表現を、X' と Y' は対応する日本語の訳を示す。

3.4.2 変換部

翻訳部は、対訳用例を利用した対話文翻訳システム [17, 18, 19] を利用した。このシステムでは、(「I would like to ~」→「~たいのですが」)、(「~ for ...」→「... に対する ~」) のような比較的細かな単位で用例を用意し、それを組み合わせることで 1 文の変換を行うことを可能としている。

3.4.3 翻訳・生成方式

入力文 S が $CL_1, \dots, CL_i, \dots, CL_j (1 \leq i \leq j)$ の節に分割された場合、以下の方式で文を変換・生成する。ただし、 CL_j は、現時点の入力での右端の節であり、 CL_i は、 CL_j を含む最大の節の開始の節である (図 7 に略図を示す)。また、英語の節 CL の翻訳結果を $trans(CL)$ とする。

以下の処理を発話の終了まで繰り返す。

変換 1 ・部分翻訳結果 $trans(CL)$ を求める。

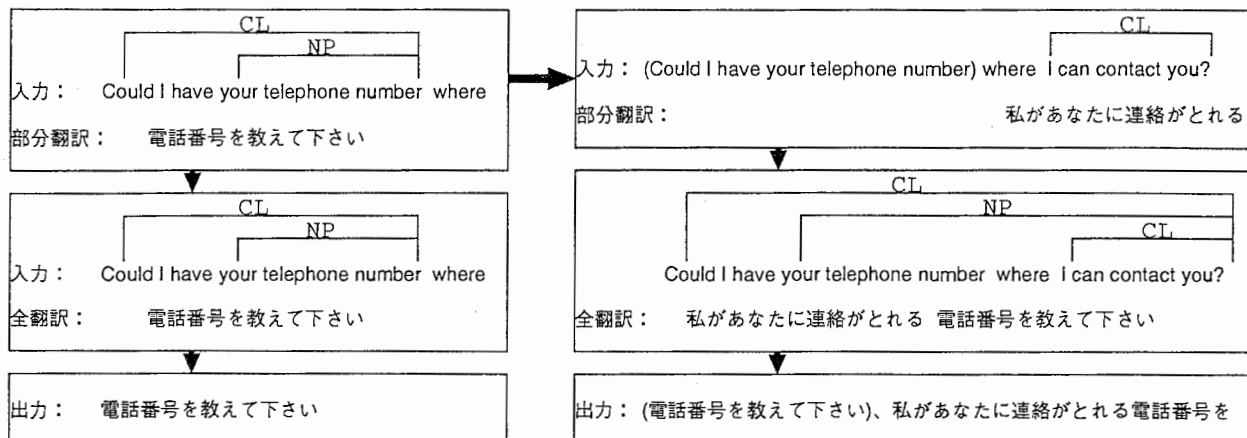


図 8: 関係節の翻訳過程

変換 2 · 全翻訳結果 $trans(CL_i, \dots, CL_j)$ を求める

生成 1 $trans(CL_j)$ が $trans(CL_i, \dots, CL_j)$ と等しい場合 [$i = j$ の場合]

- ・ $trans(CL_i, \dots, CL_j)$ を翻訳結果として出力する。

生成 2 $trans(CL_i, \dots, CL_{j-1}) trans(CL_j)$ が

$trans(CL_i, \dots, CL_j)$ と等しい場合 [語順が等しい場合]

- ・ $trans(CL_j)$ を翻訳結果として出力する。

生成 3 $trans(CL_j) trans(CL_i, \dots, CL_{j-1})$ が

$trans(CL_i, \dots, CL_j)$ と等しい場合 [語順が逆の場合]

- ・ $trans(CL_i, \dots, CL_j)$ を翻訳結果とし、繰り返しの共通部分 (冗長な表現) を省略して出力する。

生成 4 [その他の場合]

- ・ $trans(CL_i, \dots, CL_j)$ を翻訳結果として出力する。

3.4.4 翻訳処理例

「Could I have your telephone number where I can contact you?」という文を例にとり、翻訳処理の流れを示す。

まず、「Could I have your telephone number where」と入力された段階で、「X where Y」という節のパターンにマッチし、英文分割部により節に分割される。部分翻訳および全翻訳が行われ(図 8 の左部分)、部分翻訳結果と全翻訳結果が等しいので、全翻訳結果の「電話番号を教えてください」が出力される。

次に、文末まで入力されると、部分翻訳部が「I can contact you」の部分を翻訳し、全翻訳部がその節を含む最大の節(つまり、全文)を翻訳する(図8の右部分)。語順が逆になっているため、全翻訳結果を翻訳結果とし、共通部分を省略することで、「私があなたに連絡がとれる電話番号を」が出力される。

3.5 まとめ

英日翻訳を例に、同時通訳的な処理を行った際の漸進的な文生成方式を示した。この方式を用いることで、翻訳結果の出力開始までの時間を大幅に短縮することができることを示した。

今回、評価を行ったのは、容易に節に分解できる英文の代表的な構文のみである。今後は、1) 英文を分割するための適切な単位(パターン)の吟味、2) 左から順に分割する方式では正しく分割することが困難なパターン(“and”で結ばれる並列等)の解消の検討などを行う予定である。

4 おわりに

自動通訳システム等の対話システムにおいて、目的指向型の対話(ホテルを予約する時の対話、チケットを購入する時の対話等)を行う場合、ユーザにとって了解性の高い文を生成する方式について報告した。用例ベースの翻訳方式において、生成部で推敲処理を行うことによって、自然で理解しやすい文が生成できることを示した。また、同時通訳的な翻訳方式において、生成部で繰り返しと省略を行うことで、日本語で漸進的な生成が可能であることを示した。

参考文献

- [1] 中村: “視点の理論に基づく文生成の試み”, 情報処理自然言語処理研究会, 83-8, (1991)
- [2] 乾: “文章生成における推敲の役割”, 情報処理自然言語処理研究会, 83-7, (1991)
- [3] 隅田: “用例を使った言語処理”, 人工知能学会, SIG-SLUD-9204-4, (1992)
- [4] 佐藤: “MBT2: 実例に基づく翻訳における複数の翻訳例の組み合わせ利用”, 人工知能学会論文誌, (1991.11)
- [5] 古瀬、隅田、飯田: “経験的知識を活用する変換主導型機械翻訳”, 情報処理学会論文誌, 1994.3
- [6] 土井、亀井、村木: “語彙文脈文法とその大局的係り受け決定への応用”, 電子情報通信学会, NLC91-29, (1991)
- [7] 吉本: “日本語の文階層構造と主題・焦点・時制”, 言語研究 103, (1993)
- [8] 益岡、田窪: 基礎日本語文法”, くろしお出版
- [9] 赤峯、亀井、飯田: “日本語生成に於ける対話文脈構造と代名詞省略”, 第46回情処全国大会, (1993)
- [10] 野崎: “自然な日本語文を生成するための語順”, 情報処理第41回全国大会, (1990)
- [11] 寺村他編集: “ケーススタディ日本文法”, 桜楓社, (1987)
- [12] Sobashima, Furuse, Akamine, Kawai, Iida: “A Bidirectional, Transfer-Driven Machine Translation System for Spoken Dialogues”, Proc. of Coling '94, (1994)
- [13] 竹沢寿幸、田代敏久、森元暹: “音声言語データベースを用いた自然発話の言語現象の調査”, 人工知能学会 SIG-SLUD-94-3-3 (1995).
- [14] 佐川雄二、大西昇、杉江昇: “大規模コーパスに基づいた日本語自己修復文の分析”, 情報処理学会 自然言語処理研究会 100-10 (1994).

- [15] 山本幹雄、小林聡、中川聖一: “音声対話文における助詞落ち・倒置の分析と解析手法”, 情報処理学会論文誌 Vol.33 No.11 (1992).
- [16] 久野すすむ: “談話の文法”, 大修館書店(1978).
- [17] Osamu FURUSE and Hitoshi IIDA: “Constituent Boundary Parsing for Example-Based Machine Translation”, COLING 94 (1994).
- [18] 古瀬蔵、隅田英一郎、飯田仁 “経験的知識を活用する変換主導型機械翻訳”, 情報処理学会論文誌 (1994).
- [19] Susumu AKAMINE, Osamu FURUSE and Hitoshi IIDA: “Integration of Example-Based Transfer and Rule-Based Generation”, ANLP 94 (1994).

付録1 — 日本語形態素生成

日本語形態素生成について、TDMT上でのインプリメントについて記す。

日本語形態素生成概略

1) 入力：品詞と単語のペアのリスト。

((品詞 単語) (品詞 単語) (品詞 単語) …)

例)

((普通名詞 "私") (副助詞 "は") (普通名詞 "ホテル") (格助詞 "を")
(サ変名詞 "予約") (終助詞 "たいのですが"))

1-A) 品詞：

日本語形態素解析の品詞とほぼ同じ。

品詞は、同じ表層で、辞書内容が違うものを区別するためにのみ利用する。

全ての語に品詞を与える。

品詞	例
本動詞：	「作る」、「予約する」
形容詞：	「美しい」
形容名詞：	「静か」
普通名詞：	「ホテル」
人名：	「鈴木」
サ変名詞：	「予約」
サ変形容名詞：	「心配」
数詞：	「3」
準数詞：	「数」
副詞：	「ゆっくり」
感動詞：	「ありがとうございます」
連体詞：	「この」
接続詞：	「しかし」
形式名詞：	東京に行った「こと」がある、私が買った「の」を

準体助詞： 彼「の」が
連体助詞： 私「の」本、
格助詞： 「を」、私「が」、東京「から」
引用助詞： 正しい「と」思う
接続助詞： 雨が降った「ので」
副助詞（係助詞）： 私「だけ」

終助詞： そうです「か」
並立助詞： 私「と」あなた、私「か」あなた

判定詞： 「だ」、「です」
助動詞（補助動詞）： 「たい」、雨が降り「そう」だ
準体助動詞： 「らしい」、雨が降る「そう」だ

接頭辞： 「御」住所
接尾辞： 3「m」
人名接尾： 田中「さん」
ローマ字： 「A」
記号： 「・」
特殊：

1-B) 語の単位（区切り方）

原則、日本語形態素と同様の切り方を行う。

ただし、枠組としては長単位も可能なので、理由があれば使用可。

1-C) 表記 … 表記は、以下の例外を除いて、表層語の基本形（辞書形）とする。

例外 1) 文中の位置によって、表層が変化する語。

{ない / ません__否定}

{は / が__主語}

{は / を__主語}

{た / __過去}

例外 2) 表層に現れない仮想的な語

{読点__文末}

例) 京都 に行く {読点__文末} 金閣寺 を みる

{読点__区切}

例) 明日 {読点__文末} 京都 に行く

{読点__連用中止}

例) 京都 に行く {読点__連用中止} 金閣寺 を みる

{読点__体言並立}

例) 金閣寺 {読点__体言並立} 銀閣寺 {読点__体言並立} と 清水寺 を みる

{__連体}

例) 明日 泊まる {__連体} ホテル

{__連用}

例) 走る {__連用} 歩く

{__命令}

例) 走る {__命令}

/* 節の開始のマーク [英日] */

{__補足節} 補足節の開始位置

例) 私は {__補足節} 部屋を取る れる ことを 調べる。

{__補足節} 部屋 を 取る れる かどう か 調べる

{__副詞節}

例) {__副詞節} 発表 を 希望する のでしたら

{__副詞節} 北大路駅 から と いくら

{__副詞節} 雨 {は/が__主語} 降る 時に

もし 雨 が 降る {た/__過去} ならば

{__名詞修飾節}

例) {__名詞修飾節} 案内書 に 記載する れる ている {__連体} 口座番号

{__内容節}

例) {__内容節} 案内書 に 記載する れる ている という 事実

{__引用節}

例) {引用節} それ {は/が主語} 記載する れる ている と思う

※特殊な表記

・「る」 …可能

読む る<->読める, 食べる る<->食べられる, 勉強する る<->勉強できる

・「れる」 …受身、尊敬

読む れる<->読まれる, 食べる れる<->食べられる, 勉強する れる<->勉強される

・「せる」 …使役

読む せる<->読ませる, 食べる せる<->食べさせる, 勉強する せる<->勉強させる

2) 辞書引き

辞書を引いた後の形態素リスト

- (((表層 . "私") (品詞 . 普通名詞)
(活用型 . "名詞") (係り . "未定"))
- (((表層 . "は") (品詞 . 副名詞)
(活用型 . "助詞は") (左連接 . "はも"))
- (((表層 . "ホテル") (品詞 . 普通名詞)
(活用型 . "名詞") (係り . "未定"))
- (((表層 . "を") (品詞 . 格助詞)
(活用型 . "助詞を") (左連接 . "体言"))
- (((表層 . "予約") (品詞 . サ変名詞)
(活用型 . "サ変名詞") (左連接 . "助詞を"))
- (((表層 . "したいのですが") (品詞 . 終助詞)
(活用型 . "終助詞") (活用型 . "終助詞")
(モダリティ . "希望"))
- (((表層 . "。") (品詞 . 文末)
(活用型 . "無"))

2-A) 辞書引きの順序

- 1) 単語と品詞のペアをインデックスにして、辞書を引く。
- 2) 単語をインデックスにして、辞書を引く。
- 3) 品詞をインデックスにして、辞書を引く。

4) {見登録} をインデックスにして、辞書を引く。

2-B) 辞書

辞書内容の例を示す。(品詞辞書については、後述の「品詞辞書」を参照)

;;; 各リストのCAR部がインデックス、CDR部が内容。

;;;

;;; 動詞

((本動詞 "送る")(活用型 . "五段")(モダリティ . "意志性"))

(主体尊敬 . (本動詞 "お送りになる"))

(受手尊敬 . (本動詞 "お送りする"))

(下さる . (本動詞 "送って下さる"))

((本動詞 "お送りになる")(活用型 . "五段")(モダリティ . "意志性"))

((本動詞 "お送りする")(活用型 . "サ変")(モダリティ . "意志性"))

((本動詞 "送って下さる")(活用型 . "なさる")(モダリティ . "意志性"))

((本動詞 "利用する")(活用型 . "サ変")(モダリティ . "意志性"))

;;; 助詞

((接続助詞 "ので")(活用型 . "接続助詞")(左連接 . "連体")(節末 . "{理由}"))

((接続助詞 "たら")(活用型 . "接続助詞")(左連接 . "た")(節末 . "{条件}"))

;;; 助動詞

((助動詞 "たい")(活用型 . "形容詞")(左連接 . "たい")(モダリティ . "希望"))

((助動詞 "て下さい")(活用型 . "助動詞無")(左連接 . "て"))

(音便 . "で下さい")(モダリティ . "命令"))

;;; 名詞

((サ変名詞 "旅行"))

((普通名詞 "庭"))

((普通名詞 "私")(意味 . "私"))

((普通名詞 "私達")(意味 . "私"))

((普通名詞 "あなた")(意味 . "あなた"))

2-C) 要素の説明

1) 表層 : 表層表現の辞書形。

- 2) 品詞 : 前述。
- 3) 活用型 : 活用型。活用語だけでなく、全ての語に与える。
- 4) 左連接 : 前の単語に要求する活用形。
/* 活用型と左連接については、後述の活用テーブルを参照 */
- 5) 音便 : 前の単語に依存する音便形。"で下さい"、"でいる"等
- 6) モダリティ : 表層のモダリティ。 /* 希望、意志 */
- 7) 係り : 係り受け属性。 /* 未定 用言 体言 */
- 8) 受け : 係り受け属性。 /* 用言 */
- 9) 節頭 : 節の種類 (節の開始の語に与える) 。
- 10) 節末 : 節の種類 (節の終りの語に与える) 。
- 11) 主体尊敬 : 動詞の敬語表現。
- 12) 受手尊敬 : 動詞の敬語表現。
- 13) 下さる : 動詞の敬語表現。
- 14) 意味 : 単語の意味
/* 現状は、話し手を示す「私」、聞き手を示す「あなた」のみ */

3) 敬語表現&省略等

- 1) 節を単位に分割する。
- 2) 節の種類により、主題で生成するかを決定 (「は」と「が」の訳し分け)
- 3) 係り受けの解析。
- 4) 主体者、モダリティ等より、
敬語表現の生成、及び、主体者の省略等を行う。

例)

「私を送る」 → 「お送りする」

「私が食べたい」 → 「食べたい」

4) 形態素結合 (「だ」、「です」、「ます」の生成)

4-A) 活用形の生成:

活用テーブルを参照しながら、活用語を決定。

4-B) 「だ」、「です」、「ます」の生成

「だ」、「です」、「ます」が出現可能な場所に、
「だ」、「です」、「ます」がなければ挿入。

=====

5) 出力 文字列を出力

例) "私はホテルを予約したいのですが"

=====

品詞辞書

```

:::
:::
::: 品詞辞書 (デフォルトの値)
:::
:::
::: 名詞類
(普通名詞
 (品詞 . 普通名詞)
 (活用型 . "名詞")
 (係り . "未定"))

(人名
 (品詞 . 普通名詞)
 (活用型 . "名詞")
 (係り . "未定")
 (意味 . "人名"))

(数詞
 (品詞 . 数詞)
 (活用型 . "名詞")
 (係り . "未定"))

(準数詞
 (品詞 . 数詞)
 (活用型 . "名詞")
 (係り . "未定"))

(準体助詞
 (品詞 . 準体助詞)
 (活用型 . "名詞")
 (係り . "未定")
 (左連接 . "連体"))

(形式名詞
 (品詞 . 形式助詞)
 (活用型 . "名詞")
 (係り . "未定")
 (左連接 . "連体")
 (節末 . "補足"))

::: 動詞類
(本動詞
 (品詞 . 本動詞)
 (活用型 . "五段")
 (受け . "用言"))

(補助動詞
 (品詞 . 補助動詞)
 (活用型 . "五段")
 (受け . "用言"))

(形容詞
 (品詞 . 形容詞)
 (活用型 . "形容詞"))

(形容名詞
 (品詞 . 形容名詞)
 (係り . "未定")
 (活用型 . "形容名詞"))

(サ変名詞
 (品詞 . サ変名詞)
 (係り . "未定")
 (活用型 . "サ変名詞"))

(サ変形容名詞
 (品詞 . サ変形容名詞)
 (係り . "未定")
 (活用型 . "サ変形容名詞"))

::: 自立語 (その他)
(副詞
 (品詞 . 副詞)
 (活用型 . "副詞"))

(接続副詞
 (品詞 . 接続副詞)
 (活用型 . "副詞"))

(連体詞

```

```

(品詞 . 連体詞)
(活用型 . "連体詞"))

(連体形容詞
 (品詞 . 連体形容詞)
 (活用型 . "連体詞"))

(接続詞
 (品詞 . 接続詞)
 (活用型 . "接続詞"))

(感動詞
 (品詞 . 感動詞)
 (活用型 . "感動詞"))

::: 付属語
(格助詞
 (品詞 . 格助詞)
 (活用型 . "助詞")
 (左連接 . "体言")
 (係り . "用言"))

(連体助詞
 (品詞 . 連体助詞)
 (活用型 . "連体詞")
 (左連接 . "体言")
 (係り . "体言"))

(引用助詞
 (品詞 . 引用助詞)
 (活用型 . "助詞")
 (左連接 . "終止"))

(接続助詞
 (品詞 . 接続助詞)
 (活用型 . "助詞")
 (左連接 . "終止"))

(副助詞
 (品詞 . 副助詞)
 (活用型 . "助詞"))
; (左連接 . "体言"))

(係助詞
 (品詞 . 係助詞)
 (活用型 . "助詞")
 (左連接 . "体言"))

(終助詞
 (品詞 . 終助詞)
 (活用型 . "終助詞")
 (左連接 . "終止"))

(並立助詞
 (品詞 . 並立助詞)
 (活用型 . "助詞")
 (左連接 . "体言"))

(助動詞
 (品詞 . 助動詞)
 (活用型 . "五段")
 (左連接 . "終止"))

(判定詞
 (品詞 . 判定詞)
 (活用型 . "五段")
 (左連接 . "終止"))

(準体助動詞
 (品詞 . 準体助動詞)
 (活用型 . "五段")
 (左連接 . "終止"))

(接頭辞
 (品詞 . 接頭辞)
 (活用型 . "無"))

(接尾辞
 (品詞 . 接尾辞)
 (左連接 . "体言")
 (係り . "未定")
 (活用型 . "名詞"))

(人称接尾辞
 (品詞 . 人称接尾辞)
 (左連接 . "体言")
 (係り . "未定"))

```

(活用型 . "名詞"))

(ローマ字

(品詞 . ローマ字)
(活用型 . "名詞"))

(記号

(品詞 . 記号)
(活用型 . "無"))

(特殊

(品詞 . 特殊)
(活用型 . "無"))

日本語形態素生成用活用テーブル

```

日本語活用テーブル
日本語形態素生成用辞書と対で利用
Ver 0.0 1993. 8. 13 akamine
Ver 0.1 1995. 6. 7 akamine

(活用タイプ (標準形の語尾
(ない 活用語尾) ; ; 書か - ない
(ず 活用語尾) ; ; 書か - ず
(連用 活用語尾) ; ; 書き -
(ます 活用語尾) ; ; 書き - ます
(ません 活用語尾) ; ; 書き - ません
(すぎる 活用語尾) ; ; 書き - すぎる
(たい 活用語尾) ; ; 書き - たい
(終止 活用語尾) ; ; 書く -
(連体 活用語尾) ; ; 書く - とき
(なら 活用語尾) ; ; 書く - なら
(ので 活用語尾) ; ; 書く - ので
(べき 活用語尾) ; ; 書く - べき
(らしい 活用語尾) ; ; 書く - らしい
(ば 活用語尾) ; ; 書け - ば
(命令 活用語尾) ; ; 書け -
(う 活用語尾) ; ; 書こ - う

(た 活用語尾) ; ; 書い - た (だ)
(て 活用語尾) ; ; 書い - て (で)

(受身れる 活用語尾) ; ; 書か - れる
(せる 活用語尾) ; ; 書か - せる
(可能る 活用語尾) ; ; 書え - る

(なる 活用語尾) ; ; 書くように - なる
(体言 活用語尾) ; ; 書くこと - が
(はも 活用語尾) ; ; 書くこと - は
(する 活用語尾) ; ; 書く ×
(判定 活用語尾) ; ; 書く ×
(です 活用語尾) ; ; 書く × 助動詞です
)

デフォルトの値 BEGIN
("ず" "ない")
("ます" "連用")
("ません" "連用")
("すぎる" "連用")
("たい" "連用")
("そう" "連体")
("なら" "連体")
("ので" "連体")
("なら" "連体")
("べき" "連体")
("らしい" "連体")
("て" "た")
("せる" "受身れる")
("はも" "体言"))
デフォルトの値 END
; ; Main begin
( ; ; 動詞 五段
( ; ; 五段
("う" ; ; 買-う
("ない" "わ")
("連用" "い")
("終止" "う")
("連体" "う")
("ば" "え")
("命令" "え")
("う" "お")
("た" "っ")
("受身れる" "わ")
("可能る" "え")
("なる" "うように")
("体言" "くの")
("判定" nil)
("する" nil)
("です" nil)
)

```

```

("く" ; ; 咲-く
("ない" "か")
("連用" "き")
("終止" "く")
("連体" "く")
("ば" "け")
("命令" "け")
("う" "こ")
("た" "い")
("受身れる" "か")
("可能る" "け")
("なる" "くように")
("体言" "くの")
("判定" nil)
("する" nil)
("です" nil)
)
("す" ; ; 貸-す
("ない" "さ")
("連用" "し")
("終止" "す")
("連体" "す")
("ば" "せ")
("命令" "せ")
("う" "そ")
("た" "し")
("受身れる" "さ")
("可能る" "せ")
("体言" "すの")
("なる" "すように")
("判定" nil)
("する" nil)
("です" nil)
)
("つ" ; ; 待-つ
("ない" "た")
("連用" "ち")
("終止" "つ")
("連体" "つ")
("ば" "て")
("命令" "て")
("う" "と")
("た" "つ")
("受身れる" "た")
("可能る" "て")
("体言" "つの")
("なる" "つように")
("判定" nil)
("する" nil)
("です" nil)
)
("ぬ" ; ; 死-ぬ
("ない" "な")
("連用" "に")
("終止" "ぬ")
("連体" "ぬ")
("ば" "ね")
("命令" "ね")
("う" "の")
("た" "ん" "だ")
("受身れる" "な")
("可能る" "ね")
("体言" "ぬの")
("なる" "ぬように")
("判定" nil)
("する" nil)
("です" nil)
)
("む" ; ; 飲む
("ない" "ま")
("連用" "み")
("終止" "む")
("連体" "む")
("ば" "め")
("命令" "め")
("う" "も")
("た" "ん" "だ")
("受身れる" "ま")
("可能る" "め")
("体言" "むの")
("なる" "むように")
("判定" nil)
("する" nil)
("です" nil)
)
("る" ; ; 取-る
("ない" "ら")

```

("連用" "り")
 ("終止" "る")
 ("連体" "る")
 ("ば" "れ")
 ("命令" "れ")
 ("う" "ろ")
 ("た" "っ")
 ("受身れる" "ら")
 ("可能る" "れ")
 ("体言" "るの")
 ("なる" "るように")
 ("判定" nil)
 ("する" nil)
 ("です" nil)

("ぐ" "る") ; ;研-ぐ

("ない" "が")
 ("連用" "ぎ")
 ("終止" "ぐ")
 ("連体" "ぐ")
 ("ば" "げ")
 ("命令" "げ")
 ("う" "ご")
 ("た" "い")
 ("受身れる" "が")
 ("可能る" "げ")
 ("体言" "ぐの")
 ("なる" "ぐように")
 ("判定" nil)
 ("する" nil)
 ("です" nil)

("ぶ" "る") ; ;飛-ぶ

("ない" "ば")
 ("連用" "び")
 ("終止" "ぶ")
 ("連体" "ぶ")
 ("ば" "べ")
 ("命令" "べ")
 ("う" "ぼ")
 ("た" "ん")
 ("受身れる" "ば")
 ("可能る" "べ")
 ("体言" "ぶの")
 ("なる" "ぶように")
 ("判定" nil)
 ("する" nil)
 ("です" nil)

("行く" "く") ; ;行-く

("ない" "か")
 ("連用" "き")
 ("終止" "く")
 ("連体" "く")
 ("ば" "け")
 ("命令" "け")
 ("う" "こ")
 ("た" "っ")
 ("受身れる" "か")
 ("可能る" "け")
 ("体言" "くの")
 ("なる" "くように")
 ("判定" nil)
 ("する" nil)
 ("です" nil)

("なさる" "る") ; ;いらっしゃる

("ない" "ら")
 ("連用" "り")
 ("終止" "る")
 ("連体" "る")
 ("ば" "れ")
 ("命令" "れ")
 ("う" "ろ")
 ("た" "っ")
 ("受身れる" "ら")
 ("可能る" "れ")
 ("なる" "るように")
 ("体言" "るの")
 ("判定" nil)
 ("する" nil)
 ("です" nil)
 ("たい" "り")

("ます" "い"))

("ある" "る") ; ;あ-る

("ない" nil)
 ("連用" "り")
 ("終止" "る")
 ("連体" "る")
 ("ば" "れ")
 ("命令" "れ")
 ("う" "ろ")
 ("た" "っ")
 ("受身れる" nil)
 ("可能る" "りえ")
 ("なる" "るように")
 ("体言" "るの")
 ("判定" nil)
 ("する" nil)
 ("です" nil)

("一段" "る") ; ;食-べる

("ない" " ")
 ("連用" " ")
 ("終止" "る")
 ("連体" "る")
 ("ば" "れ")
 ("命令" "ろ")
 ("う" "よ")
 ("た" " ")
 ("受身れる" "ら")
 ("可能る" "られ")
 ("せる" "さ")
 ("なる" "るように")
 ("体言" "るの")
 ("判定" nil)
 ("する" nil)
 ("です" nil)

("サ変" "する") ; ;勉強-する

("ない" "し")
 ("連用" "し")
 ("終止" "する")
 ("連体" "する")
 ("ば" "すれ")
 ("命令" "しろ")
 ("う" "しよ")
 ("た" "し")
 ("受身れる" "さ")
 ("可能る" "でき")
 ("なる" "するように")
 ("体言" "するの")
 ("判定" nil)
 ("する" " ")
 ("です" nil)
 ("ず" "ぜ")

("愛する" "する") ; ;愛-する

("ない" "さ")
 ("連用" "し")
 ("終止" "する")
 ("連体" "する")
 ("ば" "すれ")
 ("命令" "せよ")
 ("う" "しよ")
 ("た" "し")
 ("受身れる" "さ")
 ("可能る" "しう")
 ("なる" "するように")
 ("体言" " ")
 ("判定" nil)
 ("する" " ")
 ("です" nil)

("熱する" "する") ; ;勉強-する

("ない" "し")
 ("連用" "し")
 ("終止" "する")
 ("連体" "する")
 ("ば" "すれ")
 ("命令" "しろ")

("う" "しよ")
 ("た" "し")
 ("受身れる" "さ")
 ("可能る" "しう")
 ("なる" "する")
 ("体言" " ")
 ("判定" nil)
 ("する" " ")
 ("です" nil)))

("サ変名詞"
 (" ")

; 勉強-する

("ない" "し")
 ("連用" "し")
 ("終止" "する")
 ("連体" "する")
 ("ば" "すれ")
 ("命令" "しろ")
 ("う" "しよ")
 ("た" "し")
 ("受身れる" "さ")
 ("可能る" "でき")
 ("なる" "する")
 ("体言" " ")
 ("判定" " ")
 ("する" " ")
 ("です" nil)
 ("ず" "せ")
 ("なら" " ")))

("サ変形容名詞"
 (" ")

; 心配-する

("ない" "し")
 ("連用" "し")
 ("終止" "する")
 ("連体" "する")
 ("ば" "すれ")
 ("命令" "しろ")
 ("う" "しよ")
 ("た" "し")
 ("受身れる" "さ")
 ("可能る" "でき")
 ("なる" "に")
 ("体言" " ")
 ("判定" " ")
 ("する" " ")
 ("です" nil)
 ("なら" " ")))

("カ変"
 ("くる")

; -くる

("ない" "こ")
 ("連用" "き")
 ("終止" "くる")
 ("連体" "くる")
 ("ば" "くれ")
 ("命令" "こい")
 ("う" "こよ")
 ("た" "き")
 ("受身れる" "こら")
 ("可能る" "これ")
 ("なる" "くように")
 ("体言" "くるの")
 ("判定" nil)
 ("する" nil)
 ("です" nil)))

("る")

; 来-る

("ない" " ")
 ("連用" " ")
 ("終止" "る")
 ("連体" "る")
 ("ば" "れ")
 ("命令" "い")
 ("う" "よ")
 ("た" " ")
 ("連用" " ")
 ("受身れる" "ら")
 ("可能る" "れ")
 ("なる" "る")
 ("体言" "るの")
 ("判定" nil)
 ("する" nil)
 ("です" nil)))

("形容詞"
 ("い")

; ; 寒い

("ない" "く")
 ("連用" "く")
 ("終止" "い")
 ("連体" "い")
 ("ば" "けれ")
 ("命令" nil)
 ("う" nil)
 ("た" "かつ")
 ("受身れる" nil)
 ("可能る" nil)
 ("なる" "く")
 ("体言" "さ")
 ("判定" nil)
 ("する" nil)
 ("です" "い")
 ("て" "く")
 ("ます" nil)
 ("なる" "く")
 ("ません" "くはあり")
 ("判定" nil)
 ("すぎる" " ")))

("ない"
 ("い")

; ; ない

("ない" "く")
 ("連用" "く")
 ("終止" "い")
 ("連体" "い")
 ("ば" "けれ")
 ("命令" nil)
 ("う" nil)
 ("た" "かつ")
 ("受身れる" nil)
 ("可能る" nil)
 ("なる" "く")
 ("体言" "さ")
 ("判定" nil)
 ("する" nil)
 ("です" "い")
 ("て" "く")
 ("ます" nil)
 ("なる" "く")
 ("ません" "くはあり")
 ("判定" nil)
 ("すぎる" "さ")
 ("そう" "さ")))

("形容動詞だ"
 ("だ")

; ; 静か-だ

("ない" "で")
 ("連用" "で")
 ("終止" "だ")
 ("連体" "な")
 ("ば" "であれ")
 ("命令" "であれ")
 ("う" nil)
 ("た" "だっ")
 ("受身れる" nil)
 ("可能る" nil)
 ("なる" "に")
 ("体言" "なの")
 ("判定" nil)
 ("する" nil)
 ("です" nil)
 ("ます" nil)
 ("べき" "である")
 ("らしい" " ")
 ("ません" "ではあり")))

("形容動詞である"
 ("である")

; ; 形容動詞-である

("ない" "で")
 ("連用" "であり")
 ("終止" "である")
 ("連体" "である")
 ("ば" "であれ")
 ("命令" "であれ")
 ("う" nil)
 ("た" "であっ")
 ("受身れる" nil)))

("可能る" "でありえ")
 ("なる" "に")
 ("体言" "であるの")
 ("判定" nil)
 ("する" nil)
 ("です" nil)
 ("ます" nil)
 ("ません" "ではあり")))

("体言" "なの") ; ;
 ("判定" nil)
 ("する" nil) ; ;
 ("です" nil)
 ("らしい" nil)
 ("ます" nil)
 ("ません" "ではあり")))

("形容動詞です"
 ("です")

; ; 静かーです
 ("ない" nil)
 ("連用" "で")
 ("終止" "です")
 ("連体" "な")
 ("命令" "であれ")
 ("う" nil)
 ("た" "でし")
 ("受身れる" nil)
 ("可能る" nil)
 ("なる" "に") ; ;
 ("体言" "なの") ; ;
 ("判定" nil)
 ("する" nil) ; ;
 ("です" nil)
 ("らしい" nil)
 ("ます" nil)
 ("ません" "ではあり")))

("助動詞です"
 ("です")

; ; 美しいーです
 ("ない" nil)
 ("連用" nil)
 ("終止" "です")
 ("連体" nil)
 ("命令" nil)
 ("う" nil)
 ("た" "でし")
 ("受身れる" nil)
 ("可能る" nil)
 ("なる" nil) ; ;
 ("体言" nil) ; ;
 ("判定" nil)
 ("する" nil) ; ;
 ("です" nil)
 ("らしい" nil)
 ("ます" nil)
 ("ません" nil)))

("判定詞だ"
 ("だ")

; ; 本ーだ
 ("ない" "で")
 ("連用" "で")
 ("終止" "だ")
 ("連体" "の")
 ("ば" "であれ")
 ("命令" "であれ")
 ("う" nil)
 ("た" "だっ")
 ("受身れる" nil)
 ("可能る" nil)
 ("なる" "に")
 ("体言" "なの")
 ("判定" nil)
 ("する" nil)
 ("です" nil)
 ("ます" nil)
 ("べき" "である")
 ("らしい" " ")
 ("ません" "ではあり")))

("ます"
 ("ます")

; ; 買いーます
 ("ない" nil)
 ("連用" nil)
 ("終止" "ます")
 ("連体" "ます")
 ("ば" nil)
 ("命令" "ませ")
 ("う" "ましよ")
 ("た" "まし")
 ("受身れる" nil)
 ("可能る" nil)
 ("なる" nil)
 ("体言" nil)
 ("判定" nil)
 ("する" nil)
 ("です" nil)
 ("べき" nil)
 ("らしい" nil)))

("判定詞である"
 ("である")

; ; 本ーである
 ("ない" "で")
 ("連用" "であり")
 ("終止" "である")
 ("連体" "である")
 ("ば" "であれ")
 ("命令" "であれ")
 ("う" nil)
 ("た" "であっ")
 ("受身れる" nil)
 ("可能る" "でありえ")
 ("なる" "に")
 ("体言" "であるの")
 ("判定" nil)
 ("する" nil)
 ("です" nil)
 ("ます" nil)
 ("ません" "ではあり")))

("ぬ"
 ("ぬ")

; ; 買わーずに
 ("ない" nil)
 ("連用" "ずに")
 ("終止" "ぬ")
 ("連体" "ぬ")
 ("ば" "ね")
 ("命令" nil)
 ("う" nil)
 ("た" nil)
 ("受身れる" nil)
 ("可能る" nil)
 ("なる" nil)
 ("体言" nil)
 ("判定" nil)
 ("する" nil)
 ("です" nil)
 ("べき" nil)
 ("らしい" nil)))

("判定詞です"
 ("です")

; ; 本ーです
 ("ない" nil)
 ("連用" "で")
 ("終止" "です")
 ("連体" "の")
 ("命令" "であれ")
 ("う" nil)
 ("た" "でし")
 ("受身れる" nil)
 ("可能る" nil)
 ("なる" "に") ; ;

("受身れる"
 ("る")

("ない" " ")
 ("連用" " ")
 ("終止" "る")
 ("連体" "る")
 ("ば" "れ")
 ("命令" "よ")
 ("う" "よ")
 ("た" " ")
 ("受身れる" nil)
 ("可能る" "う")
 ("なる" "るように")
 ("体言" "るの")
 ("判定" nil)

(" する" nil) ;;
 (" です" nil)))
 (" 可能る" ; ; 可能の「る」
 (" る" ; ; 買えーる
 (" ない" " "))
 (" 連用" " "))
 (" 終止" "る"))
 (" 連体" "る"))
 (" ば" "れ"))
 (" 命令" nil))
 (" う" nil))
 (" た" " "))
 (" 受身れる" nil))
 (" 可能る" nil))
 (" なる" "るように"))
 (" 体言" "るの"))
 (" 判定" nil))
 (" する" nil))
 (" です" nil)))

(" 助動詞無" ; ; 書こーう
 (" " " "))
 (" ない" nil))
 (" 連用" nil))
 (" 終止" " "))
 (" 連体" " "))
 (" ば" nil))
 (" 命令" nil))
 (" う" nil))
 (" た" nil))
 (" 受身れる" nil))
 (" 可能る" nil))
 (" なる" nil))
 (" 体言" nil))
 (" 判定" nil))
 (" する" nil))
 (" です" nil)))

(" 準体助動詞らしい" ; ; 書くーらしい
 (" い" " "))
 (" ない" nil))
 (" 連用" nil))
 (" 終止" "い"))
 (" 連体" nil))
 (" ば" nil))
 (" 命令" nil))
 (" う" nil))
 (" た" "かつ"))
 (" 受身れる" nil))
 (" 可能る" nil))
 (" なる" nil))
 (" 体言" nil))
 (" 判定" nil))
 (" する" nil))
 (" です" nil)))

(" ません" ; ;
 (" " " "))
 (" ない" nil))
 (" 連用" nil))
 (" 終止" " "))
 (" 連体" " "))
 (" ば" nil))
 (" 命令" nil))
 (" う" nil))
 (" た" "でし"))
 (" 受身れる" nil))
 (" 可能る" nil))
 (" 体言" nil))
 (" なる" nil))
 (" 判定" nil))
 (" する" nil))
 (" です" nil)))

(" 名詞" ; ;
 (" " " "))
 (" ない" nil))
 (" 連用" nil))
 (" 終止" nil))
 (" 連体" nil))
 (" ば" nil))
 (" 命令" nil))
 (" う" nil))

(" た" nil))
 (" 受身れる" nil))
 (" 可能る" nil))
 (" なる" "に"))
 (" 体言" " "))
 (" 判定" " "))
 (" する" nil))
 (" です" nil))
 (" なら" " ")))

(" 形容名詞" ; ;
 (" " " "))
 (" ない" nil))
 (" 連用" "に"))
 (" 終止" nil))
 (" 連体" "な"))
 (" ば" nil))
 (" 命令" nil))
 (" う" nil))
 (" た" nil))
 (" 受身れる" nil))
 (" 可能る" nil))
 (" なる" "に"))
 (" 体言" " "))
 (" 判定" " "))
 (" する" nil))
 (" です" nil))
 (" ます" nil))
 (" ません" "ではあり"))
 (" なら" " ")))

(" 助詞" ; ;
 (" " " "))
 (" ない" nil))
 (" 連用" "で"))
 (" 終止" nil))
 (" 連体" nil))
 (" ば" nil))
 (" 命令" nil))
 (" う" nil))
 (" た" nil))
 (" 受身れる" nil))
 (" 可能る" nil))
 (" なる" " "))
 (" 体言" " "))
 (" 判定" " "))
 (" する" " "))
 (" です" nil))
 (" ます" nil))
 (" たい" nil))
 (" はも" " ")))

(" 格助詞が" ; ;
 (" が" " "))
 (" ない" nil))
 (" 連用" nil))
 (" 終止" nil))
 (" 連体" nil))
 (" ば" nil))
 (" 命令" nil))
 (" う" nil))
 (" た" nil))
 (" 受身れる" nil))
 (" 可能る" nil))
 (" なる" "が"))
 (" 体言" nil))
 (" 判定" "が"))
 (" する" "が"))
 (" です" nil))
 (" はも" " ")))

(" 格助詞を" ; ;
 (" を" " "))
 (" ない" nil))
 (" 連用" nil))
 (" 終止" nil))
 (" 連体" nil))
 (" ば" nil))
 (" 命令" nil))
 (" う" nil))
 (" た" nil))
 (" 受身れる" nil))
 (" 可能る" nil))

("なる" nil)
 ("体言" nil)
 ("判定" "))
 ("する" nil)
 ("です" nil)
 ("はも" ")))

("助詞は"
 ("は"

("ない" nil)
 ("連用" nil)
 ("終止" nil)
 ("連体" nil)
 ("ば" nil)
 ("命令" nil)
 ("う" nil)
 ("た" nil)
 ("受身れる" nil)
 ("可能る" nil)
 ("なる" nil)
 ("体言" nil)
 ("判定" "は")
 ("する" nil)
 ("です" nil)
 ("はも" ")))

("助詞も"
 ("も"

("ない" nil)
 ("連用" nil)
 ("終止" nil)
 ("連体" nil)
 ("ば" nil)
 ("命令" nil)
 ("う" nil)
 ("た" nil)
 ("受身れる" nil)
 ("可能る" nil)
 ("なる" nil)
 ("体言" nil)
 ("判定" "も")
 ("する" nil)
 ("です" nil)
 ("はも" "も")))

("終助詞"
 (" "

("ない" nil)
 ("連用" nil)
 ("終止" "))
 ("連体" nil)
 ("ば" nil)
 ("命令" nil)
 ("う" nil)
 ("た" nil)
 ("受身れる" nil)
 ("可能る" nil)
 ("なる" nil)
 ("体言" nil)
 ("判定" nil)
 ("する" nil)
 ("です" nil)))

("終助詞か"
 (" "

("ない" nil)
 ("連用" nil)
 ("終止" "))
 ("連体" nil)
 ("ば" nil)
 ("命令" nil)
 ("う" nil)
 ("た" nil)
 ("受身れる" nil)
 ("可能る" nil)
 ("なる" nil)
 ("体言" "))
 ("判定" nil)
 ("する" nil)
 ("です" nil)))

("感動詞"
 (" "

("ない" nil)

("連用" nil)
 ("終止" "))
 ("連体" nil)
 ("ば" nil)
 ("命令" nil)
 ("う" nil)
 ("た" nil)
 ("受身れる" nil)
 ("可能る" nil)
 ("なる" nil)
 ("体言" nil)
 ("判定" nil)
 ("する" nil)
 ("です" nil)))

("副詞"
 (" "

("ない" nil)
 ("連用" nil)
 ("終止" nil)
 ("連体" nil)
 ("ば" nil)
 ("命令" nil)
 ("う" nil)
 ("た" nil)
 ("受身れる" nil)
 ("可能る" nil)
 ("なる" "に")
 ("体言" "))
 ("判定" "))
 ("する" "))
 ("です" nil)
 ("なら" ")))

("接続詞"
 (" "

("ない" nil)
 ("連用" nil)
 ("終止" nil)
 ("連体" nil)
 ("ば" nil)
 ("命令" nil)
 ("う" nil)
 ("た" nil)
 ("受身れる" nil)
 ("可能る" nil)
 ("なる" nil)
 ("体言" nil)
 ("判定" "))
 ("する" nil)
 ("です" nil)))

("連体詞"
 (" "

("ない" nil)
 ("連用" nil)
 ("終止" nil)
 ("連体" "))
 ("ば" nil)
 ("命令" nil)
 ("う" nil)
 ("た" nil)
 ("受身れる" nil)
 ("可能る" nil)
 ("なる" nil)
 ("体言" nil)
 ("判定" nil)
 ("する" nil)
 ("です" nil)))

("無"
 (" "

("ない" nil)
 ("連用" nil)
 ("終止" nil)
 ("連体" nil)
 ("ば" nil)
 ("命令" nil)
 ("う" nil)
 ("た" nil)
 ("受身れる" nil)
 ("可能る" nil)
 ("なる" nil)

```
      (" 体言"  nil)
      (" 判定"  nil)
      (" する"  nil)
      (" です"  nil) ) )
;;
)
;;Main END
```