

TR-I-0331

音声言語翻訳のための
言語変換処理の現状と課題

Current Status of Language Transfer Processing
for Spoken Dialogue Translation

鈴木 雅実 古崎 博久† 関 倫彦‡
Masami SUZUKI Hirohisa KOSAKI Michihiko SEKI

1993年3月

概要

ASURAシステムにおける翻訳処理のうち言語変換処理の達成内容について報告する。まず、変換処理系について、基本的な方式上の特徴と、処理の効率化および機能向上を目的として行なった改良の効果を述べる。次に、言語変換処理のために作成した規則について、現在までの実現状況を示す。さらに、直面している問題点と今後の展望について考察する。

ATR自動翻訳電話研究所
ATR Interpretin Telephony Research Laboratories

†東洋情報システム株式会社
Toyo Information Systems Co., Ltd.

‡日本アイアール株式会社
JIRCO

©ATR自動翻訳電話研究所 1993
©1993 by ATR Interpretin Telephony Research Laboratories

目次	1
----	---

目次

1 変換処理の実現方式と改良内容	2
1.1 変換処理の効率向上とその評価	2
1.2 変換処理系の機能的改良	3
2 変換処理の内容とその評価	5
2.1 変換規則の下位分類	5
2.2 達成レベルに関する検討	6
3 処理手法の現状と今後の課題	8
3.1 逐次的構造書き換え処理の特徴と注意点	8
3.2 変換処理部の拡張性と処理系の改良課題	10
4 規則化内容の現状と今後の課題	11
4.1 意味構造の曖昧性	11
4.2 文脈処理の導入に向けて	12
4.3 訳語選択と言語間の構造的なギャップに関わる問題	12
4.4 関連する研究	15
5 おわりに	16
参考文献	17

概要

ASURAシステムにおける翻訳処理のうち言語変換処理の達成内容について報告する。まず、変換処理系について、基本的な方式上の特徴と、処理の効率化および機能向上を目的として行なった改良の効果を述べる。次に、言語変換処理のために作成した規則について、現在までの実現状況を示す。さらに、直面している問題点と今後の展望について考察する。

1 変換処理の実現方式と改良内容

ASURAシステムにおける言語変換処理部では、索性構造書き換えシステム(以後RWSと略記することもある)を用いた、逐次的な処理手法を用いている。この点が、宣言的な文法記述と単一化による全解探索を基本とした、言語解析および言語生成と大きく異なる処である。この特徴については後で考察を行なう。ただし、個々の規則自体は宣言的な記述を重視して作成されており、次に述べる書き換え環境の推移による規則の適用制御を通して、規則群全体が体系化されている。この索性構造書き換えシステムが、音声言語翻訳実験システムSL-TRANS(当時)に最初に搭載された、1989年以降の種々の改良内容について以下に述べる。

1.1 変換処理の効率向上とその評価

変換処理のトップレベルの規則(メイン規則)は、約20個の書き換え呼び出し(rewriting call)からなり、それぞれがパラメタのセットで示される書き換え環境を規定している。これらの書き換え呼び出しは順次起動され、その書き換え環境の下での部分的な変換処理(サブ過程)が実行される。一方、他の個々の変換規則には、同様のパラメタ記述による適用制約が指定されており、処理のサブ過程における書き換え環境を満たす規則群のみが適用可能となる。このことは、変換規則全体が、書き換え環境のパラメタによって、クラスター化されることを意味する。その分類については後述する。以下に示すのは、コーパスの拡大に伴う、変換処理に要した時間と適用規則数の変化である。

表1 変換処理と適用規則数の関係

コーパス	平均文長(字数)	平均処理時間(sec)	成功規則数/適用規則数
(1)モデル会話文	13.0	2.19	17.3/34.3
(2)機能試験例文	17.4	3.71	21.9/51.6
(2)/(1)	1.32	1.69	1.27/1.50

注) SUN SPARC 2 (MM = 64MB) 上で、入出力索性構造を表示しない条件での測定

この結果から分かる通り、コーパスの拡大に伴う適用規則数の増加が処理時間に大きく影響している。そこで、規則適用の効率を高めるため、処理系側(RWS)で行なった改良点に、次のような項目がある。[22]

- 変換規則の二次記憶化 規則をメモリー中にすべて常駐させるのではなく、予め作成したインデックスファイルのみをロードし、コンパイルされた規則本体は二次記憶(ディスク)中から呼び出す方式。初期の版にも示されていたが、後述する規則の登録方式の改良に伴って、さらに効率を高めた。
- 素性構造の展開 従来の規則コンパイル方式では、書き換え対象の素性構造とマッチングさせる、規則内の入力(in)側素性構造と出力(out)側素性構造をテキスト形式で保持していた。これを、書き換え処理中に使用する、内部構造の形式に予め展開しておくことにより、その変換時間を短縮できた。

上記の改良の効果を測定するために行なった実験結果を以下に示す。処理対象は「国際会議に関する問い合わせ」のモデル会話文である。

表2 諸条件の相違による変換処理実行速度の比較

	条 件	平均処理時間(sec)	比較
(1)	オンメモリー版	4.89	1
(2)	オンメモリー版+素性構造の展開	4.21	0.86
(3)	二次記憶化+素性構造の展開	3.71	0.76

このように、従来と比較して二割強の高速化を達成した。

1.2 変換処理系の機能的改良

素性構造の書き換えシステムの当初の設計方針と実現内容は参考文献[3][4]を参照されたい。その後、翻訳のための言語変換処理規則の質的・量的向上を達成するために実施した、処理系の機能的な側面の改良について述べる。[10]

1. 規則の登録・更新方式の改良

従来のシステムでは、内部規則ベースに登録された規則は、素性パスによる参照手段しかなかった。また、ある規則を更新しようとする場合には、パスを指定して、旧規則を削除する必要があり、大量の規則の作成には不向きであった。そこで、規則の定義用関数の仕様を変更し、規則の固有名を引数に加えることにより、規則開発の効率を高めることができた。

2. 規則の記述上の制約の緩和

個々の規則内での、部分素性構造の参照や条件記述の制約を緩和し、さらに記述量を軽減するため、コンパイラの仕様変更を行ない、規則記述能力の向上を実現した。主な変更点は次の項目である。

- 規則の記述量の制限の緩和
- ワイルドカードの使用許可
- 素性名の変数化
- 終端要素の指定
- 並列要素の参照

3. タイプシステムの導入

素性構造の仕様として、元々各部分ノードには `atomic`, `leaf`, `complex` の基本的な “type” が、ラティスとして与えられている。タイプ間の階層性を利用して、例えばシソーラスカテゴリーのような意味属性の体系を定義しておくことにより、規則適用の条件とすることが考えられていた。[4] そこで、このタイプシステムの機能を実装し、階層的なシソーラスの定義機能と、このようなタイプを導入した変換規則のコンパイル機能および書き換え処理機能を実現した。出力素性構造からタイプ情報を削除する機能も備えている。

4. プリファレンス機構の導入

規則適用の優先制御の方法として、従来から、書き換え環境、規則内の素性パス記述等が用意されている。しかし、これらが同一である複数の規則が存在する場合には、該当する規則がすべて適用され、成功する規則が複数存在すれば変換結果もそれに対応した個数だけ出力される。それらの中から最適なものを一つ選択するための手段は他に存在しないため、規則適用時に次のように、入力部分素性構造パターンがより詳細な規則を優先させるヒューリスティクスに基づく選択機構を導入した。この機能は ON/OFF が可能である。

- より大きな書き換え対象素性構造の優先
- より多くの `atomic symbol` を持つパターンの優先
- タイプ指定等の詳細なパターンの優先

2 変換処理の内容とその評価

変換処理の入力および出力は素性構造である。すなわち、日本語解析処理の結果として得られる日本語(依存)素性構造に対して、目標言語(英語・ドイツ語)に依存した素性構造を求める処理を行なう。

2.1 変換規則の下位分類

表3に日英翻訳の主なサブ過程の処理内容と規則数を示す。話し言葉の翻訳という観点からの処理内容の特徴は次のような点である。なお、規則化の詳細は参考文献 [11] に譲る。

- 省略補完 発話行為に関する種々の理論に基づく、発話参加者(話し手/聞き手)を指示するゼロ代名詞の同定。[2] 旧来のSL-TRANS 1では解析処理終了後に、独立した省略解析プログラムを用いて行なっていたが、文法の変更等に伴う更新が繁雑であったため、素性構造書き換えシステムによる処理に変更した。また、対象範囲の拡大に対応して、規則の拡張を行なった。
- 発話のタイプとその利用 話し言葉によるコミュニケーションでは、対話の相手への意図の伝達が重要であり、翻訳処理においてもこの点を重視した枠組として、話者の意図を表す部分と命題内容部分を分離した、意図伝達翻訳方式がATRの研究の過程で提案された。[1] 現在の変換処理部でもこの考えを踏襲し、日本語の表層構造を基に発話のタイプを決定し、この抽象的なラベルと付加情報を英語生成部に受け渡す処理を行なっている。
- 日本語内の構造変換 日本語の表層表現に強く依存した構造を、日英変換の入力として扱い易い単純な構造に縮退することを主なねらいとして行なっている、日英言語変換の前処理である。話し言葉に頻出する例としては、「こと」「もの」「方」等の形式名詞の縮退(削除)等が挙げられる。
- 日英変換における規則適用の優先制御 素性構造書き換えシステムによる変換処理では、一つの規則により着目する部分素性構造の書き換えが処理単位となっている。話し言葉では特にイディオム表現が多く見られるので、素性構造上で比較的大きな範囲の部分構造全体を優先的に書き換える必要がある。このため、日英変換規則を、書き換え環境毎にイディオム規則・一般規則・デフォルト規則の3種類に分け、順次処理を進行させる手法を採っている。

これら以外にも種々の考慮すべき点があるが、後の章で考察する。

表3 日英変換のサブ過程

	サブ過程	規則数	備考
1	省略補完1	30	平叙文に対する処理
	省略補完1	12	疑問文に対する処理
2	省略補完2	32	その他の部分構造に注目した補完
3	TYPE 付与	154	シソーラス的な意味カテゴリーの付与
4	発話タイプの指定	51	9種類の発話タイプのいずれかを指定
5	発話タイプデフォルト	7	タイプ“INFORM”の指定
6	INTENTION FEATURES 追加	10	現時点では試行中の素性
7	prag素性の初期化	5	構造正規化のための書き換え
8	prag素性の縮退	15	不要部分の削除等
9	prag素性のデフォルト追加	4	実際には4つのサブ過程で
10	J-J 構造変換	142	日本語内の構造書き換え
11	J-E変換 (:Phase :Idiom)	136	日英イディオム規則
12	J-E変換 (:Phase :Pre-General)	3	初期適用日英一般規則
13	J-E変換 (:Phase :General)	309	日英一般規則
14	J-E変換 (:Phase :Default)	1257	日英デフォルト規則
15	英語素性の付加	21	アスペクト素性に関する情報付加等
16	英語アスペクト変更	14	英語構造側での素性変更
17	英語アスペクト指定	11	

この表では、部分的にはさらに細かく書き換え環境を指定して適用順序を制御している箇所を省いている。[11]

2.2 達成レベルに関する検討

これまで、翻訳処理の対象としてきた日本語コーパスは表4に示すような性格として位置付けることができる。[12] このような対象コーパスを前提とした翻訳処理において、言語変換処理単独の評価は難しいが、処理手法および規則化内容の観点から次のようなことが言える。¹ また、さらに詳しくは次章以降で述べる。

- 限定された処理対象に対する一般的な規則化

処理対象領域がある程度限定されているために語彙数も少なく(会話体の表現の範囲としては広い)、機械翻訳一般に指摘されるような問題の一部を免れているのも確かであるが、話し言葉の翻訳についてのまとまった知見はこれま

¹翻訳結果(出力英文)の評価は別途行なっている。[17]

で発表されておらず、特有の難しさが存在する。変換処理の各規則の作成に際しては、アドホックなものとならないよう、極力一般性を保つよう心がけており、同種のコーパスに関しては十分適用可能と思われる。

- 構成性の面からの拡張性の保持

処理の基本的な枠組が、部分素性構造の書き換え処理の組合せにより構築されており、構造の大小に関係なく構成的に処理が保証されているため、拡張性の面で安定した結果が期待できる。

- 文脈・知識処理導入の準備段階

翻訳結果の品質を向上させるために必要な文脈・知識処理に関しては、小規模な実験により、発話状況に関する情報等を用いて、現状の枠組を大きく変更しない手法による規則化も可能であることを確認している。ただし、より本格的な処理を導入する際には、システム構成全体の見直しが必要となろう。

表4 対象コーパス

コーパスの種別	形態素数	文の長さ(文字数)	特徴
モデル会話文	約400	最小2 最大33 平均13.0	電話による「国際会議に関する問合せ」というテーマでの目的指向型の会話で、事務局側と問合せ側の対話形式。対話文としての曖昧性は少ないが、一文では特定できない情報もある。
機能試験例文	約1200	最小5 最大35 平均17.4	種々の日本語話し言葉表現の短い一般文と、電話による「国際会議に関する問合せ」という設定でのありうる用例を一文単位で集めたもので、比較的曖昧性が大きい。難易度が高いものも含む。

注) 上記の形態素数は見出し語の異なり個数で、品詞等を考慮した語彙数はさらに増大する。[12]

3 処理手法の現状と今後の課題

ここでは「素性構造書き換えシステム」(RWS)を用いた言語変換処理という、方式上の前提に起因する諸問題について検討する。

3.1 逐次的構造書き換え処理の特徴と注意点

現在の変換処理の入力および出力は、それぞれ原言語および目標言語に依存した意味表現の一種である素性構造となっている。この間の構造変換に逐次的な書き換え処理が提案された背景には種々の要因があったと思われるが、この手法は次のような点に特徴がある。

- 多種多様な部分変換処理の順序制御

ASURAシステムで採られているような、いわゆるトランスファー方式による翻訳処理手法では、それぞれの言語に依存した構造間の変換過程が必要となるが、一般に原言語の意味表現中にどれだけの情報があれば、妥当な翻訳結果を得るために必要十分であるかは予め予測しにくい問題である。実際、解析処理の効率や文法記述上の限界から、何らかの形で情報が欠落した、あるいは正規化されていない意味表現を受け入れざるを得ないのが現状である。このこと自体は言語解析処理と変換処理のインタフェースをどこに置くか、という問題になるが、現システムでは変換処理部の中で言語間の構造・語義の変換が行なわれる前の段階で、解析後処理ないし変換前処理に相当するサブ過程を設けている。その内容は、ゼロ代名詞の省略補完や発話タイプの抽出と構造の正規化、日本語内の構造変換等である。この種の、処理途中で一時的に確定した構造に対する情報の付加・削除等の操作に関しては、RWSは極めて柔軟な処理環境を提供する。また、言語間の変換処理においても、イディオム的な表現の場合に大きな構造をまとめて優先的に変換する等の順序制御の有効性が認められる。さらに目標言語の構造内でもアスペクト素性の調整等が必要となる。このように、様々な性格の異なる部分変換処理の役割を意識しながら、規則群の適用順序を制御する上で、書き換え環境を推移させることによる逐次的な書き換え変換処理は、見通しの良い手法と言える。

- 規則の適用メカニズムと処理効率

前項に関連する問題として、処理の効率面を考えると、1章でも述べたように規則の適用毎に一定の処理コストがかかるので、無駄な(失敗に終る)規則適用を極力押えるために、次のようなメカニズムが用意されている。

- 書き換え環境
- 規則検索の素性パスの指定
- 規則中の条件式
- プリファレンス機構

規則を記述する立ち場で、上記の項目を再検討する。まず、書き換え環境は規則の大まかな分類(クラスター化)の指針となり、処理の手順を明確にする助けともなる。処理方略をより詳細化したり規則適用の効率化を図るために、書き換え環境をさらに細分化することも可能であり、実際、システムの処理対象の拡大に伴ってその傾向が見られる。しかし、個々の規則の宣言的な記述も重視した、素性構造書き換えシステムの本来の設計方針から逸脱して、規則群全体が見通しの悪い手続き的なルーチンの集合となってしまうことに注意しなければならない。²

規則中に書かれる、適用時の規則検索のための「素性パス」については、より詳細な記述が適用効率の面からは望ましい。この点については規則本体を作成した後でも、見直すことが可能である。たとえば、ある述語(動詞等)の格構造を変換する規則で、共起する名詞に依存した出力構造の選択が必要となる場合、述語の語義を示す素性パス記述を、名詞の語義に着目した、より深いパス記述に変更しておくことにより、優先的な適用制御が可能となる。

規則中の条件式については、各種の記述子が用意されており、if文やswitch文の使用により、一つの規則内で書き換え結果のコントロールが可能となっている。これについても、上に述べた書き換え環境と同様、見通しの良さを保つため、多用を避けるべきであろう。

1.2節でも述べたプリファレンス機構は、これまで述べたような制御とは別に規則を記述する立場の外側で、形式的なヒューリスティックによる優先制御を提供するものである。従って、規則の作成段階で適用条件等を十分考慮すれば用いずに済む機能であるが、大規模な規則化が必要となる状況では有効な手法となるであろう。これまでの状況では、この機能に頼らない形で規則化が進められた。[11]

²手続き的な手法一般に対する言及ではない。

3.2 変換処理部の拡張性と処理系の改良課題

これまで述べてきたように、素性構造書き換えシステムを用いた、逐次的な変換処理は、相当に柔軟性の高い手法と言えるが、さらにシステムの規模を拡大するに際しては、幾つかの留意点が考えられる。なお、規則の優先制御方法も課題の一つであるが、前節で触れた内容と実際の規則化すべき対象に大きく依存する問題であり、ここでは言及しない。

- 規則開発の支援環境

現在までに、規則のデバッグ等を容易にする、トレース機能の改善やバッチ処理機能等を実装しているが、この他にも定型的な規則を大量に作成するのに適した、規則マクロプロセッサ機能を実現している。[10] [23] 規則数がさらに増加するような状況では、規則適用の成功/失敗の原因の解析機能や、類似した規則を再利用して規則を作成するための検索支援機能等が望まれる。

- 外部処理機構とのインタフェース

現システムの翻訳処理では、先行する文脈の参照や対話内容からの推測を伴うような、外部知識に基づく処理はまだ導入されていない。このような知識の一部が、デフォルト的に規則中に書かれているのが現状である。後で述べるように、翻訳処理の質的な向上には欠かせない、この種の処理を何らかの外部機構とリンクして実行するためにインタフェースを考案する必要がある。現在、変換規則中で任意の Lisp 式の実行が可能となっており、試行的な文脈処理の実験等に用いているが、この方法を見直すことも考えられる。

- 処理系の実装形態の改良

現在の素性構造書き換えシステム(改良版)は、基本的な処理エンジン等の部分は Lisp により記述されているが、規則コンパイラの部分には C も使用する枠組を踏襲している。このため、実行環境を作成する際にも注意が必要であるが、[8] 1章で述べた手法以外的高速化可能箇所も考慮して、実装形態を見直すことが改良方法の着眼点の一つとなろう。

4 規則化内容の現状と今後の課題

以下では、幾つかの視点から変換処理の現状と課題を述べる。なお、個別現象毎の規則例に即した検討内容は参考文献 [11] [13] に記したので、ここでは翻訳処理全般に関わる問題意識の観点から、考察を行なう。

4.1 意味構造の曖昧性

ここで述べる問題は、翻訳の言語変換処理にとって、どこまで解析された原言語の意味表現が必要か、(および言語生成処理には、どれほどの情報を含んだ意味表現が必要か) という議論に関係する。これまで、音声言語翻訳実験システム ASURA の開発で経験した、日英および日独の翻訳処理を前提とした場合、「国際会議に関する問合せ」のモデル会話文だけを処理する範囲では、入力文の構造の多義性はあまり問題にならなかった。ほぼ期待される結果のみを出力する言語解析処理が機能し得たからである。しかし、さらに処理範囲を拡大した、機能試験例文においては、構造上の多義だけを見ても相当な数に上る。これらのうちで正しいものを選択する機構は、本来解析処理内部に備えるべきであるが、変換処理内部で最小限の構造チェックをすべきかどうかは判断が分かれる。

一方、意味表現の仕様や日本語の語義分類に依存する等に起因する曖昧性も存在する。日本語文法で設定された語義に対応する英語・ドイツ語側の語義が一意でないことも当然起こり、そのような場合には周囲の要素とその属性を条件とした変換処理の分岐が必要であるが、その制約条件となるべき情報の欠落により、デフォルト的な規則のみが適用されることも多い。このことは、日本語解析に必要な知識を、予め翻訳にも使用可能な体系として用意しておくことは困難であることを意味する。従って、言語変換に必要な原言語知識を新たに変換処理部で導入することには必然性があり、現在試行しているタイプシステムによる意味カテゴリーの付与には、それなりの根拠がある。ただ、翻訳に有効な情報は、現在の素性構造による意味表現の仕様では情報として失われていたり、表現方法が難しい場合もある。この点を再検討して意味表現方法を改善することが、一つの課題である。参考文献には挙げていないが、UMIST の辻井潤一らの研究が関連する話題を提供している。

4.2 文脈処理の導入に向けて

狭い意味での文脈情報として、処理対象の直前の発話の翻訳処理(途中)結果の参照が有効な場合が多いことは明らかである。特に質問文に呼応する応答文の統語構造の制限は英語等の言語の場合顕著であり、生成処理部には欠かせない制約情報である。これを一步進めて、対話における発話間の基本的な対応関係を発話行為の観点から文脈情報として提供することにより、翻訳の質を高めることが可能である。実際の翻訳結果に大きく影響する情報としては、冠詞の生成に欠かせない定・不定や数の情報、省略要素の参照情報、新旧情報等である。この段階の処理については次のような項目の検討を示唆したい。[7][8]

- 処理の履歴のスタックと部分要素の参照手法 たとえば、該当文に対応する発話のタイプや、疑問詞でマークされる要素の格ラベル等。これらは、意味表現中で陽に示されている訳ではないので、後の参照を前提とした情報内容(形式)の加工、すなわち文脈処理を容易とする構造変換等が必要となる。
- 領域依存知識の参照 対象領域内部の静的な連想知識や、発話の背景の一部である話者の交替、等が翻訳処理に有効な場合も多い(省略された主語の選択等)。この種の情報を容易に取り込めるような枠組が望ましい。

さらに次の段階の本格的な文脈処理については、多方面から基礎研究を積み重ねる必要があり、本報告で議論すべき内容を越えた問題であるが、これまで言語変換処理に携わってきた経験から、次の節で将来の翻訳処理への展望を述べることにする。

4.3 訳語選択と言語間の構造的なギャップに関わる問題

ATRで収録した対話データベース中の日英対訳コーパスを検討すると、通訳者(翻訳者)が与えた訳語(表現)に、かなりの幅があることが分かる。一例として幾つかの基本的な動詞について、検索範囲内での訳語とその頻度を表5に掲げる。この調査から次のような傾向が見られた。[5]

- 意味の状況依存性が特に強いと思われる、「出す」のような動詞を除くと、一つないし二つの典型的な訳語が想定でき、デフォルト規則として使用してよいと思われる。
- デフォルトの訳語と比較して、意味的により一般性の高い訳語が与えられる場合がある。

- デフォルトの訳語と比較して、意味的により特定される訳語が与えられる場合、いくつかの類義語のサブグループに分けられることがある。
- 方向性をもつ動詞の場合、その視点を変えた訳語もしばしば使われる。
- 訳語には領域依存性がかなり見られる。例えば、検索した範囲では「教える」の対訳として“teach”は出現していない。

表5 日本語基本動詞の訳出例と頻度(国際会議に限定)

動詞	訳語と(頻度)	備考
教える	tell(33) know(16), have(12), ask(6) give(15) explain(3) attach(1)	プロトタイプ的なデフォルト 視点の変更 より一般的な訳語 より特定の訳語 状況に強く依存
行く	go(49) come(8) get(12), visit(7) turn out(2) be(3)	デフォルト 視点の変更 より一般的な訳語 場所の移動とは別の意味 状況に強く依存
出す	submit(8) send(8) give(2) publish(3), issue(3) present(2), talk(1) pay(1), cover(1), include(1) provide(2), arrange(1) apply(1), ask(1) receive(2), accept(1), dispatch(1)	領域内でのデフォルト(?) 同上デフォルト2(?) より一般的な訳語(?) 一つの類義グループ 同上 同上 同上 状況に強く依存 状況に強く依存
参加する	attend(107) participate(65) take part(14), join(4) come(5), go(4), visit(2) apply(4), register(4) be open to(4) be interested(2)	デフォルト デフォルト2 一つの類義グループ 一つの類義グループ 一つの類義グループ 状況に強く依存 状況に強く依存

規則主導型の翻訳手法においても、このような対訳の用例を分析して規則化する試みは重要と思われるが、[6] ここに見られるように、

- どの類義語グループとして解釈すべきか
- 視点の変更が好まれる状況
- 意味的に近いと思われる訳語(例 attend と participate)間の訳し分け

等についての条件は、明確に規定するのが困難かもしれない。これに対し、同義語(表現)の中から、訳語を確率的に選択する(あるいは直前の選択とは変更する)ような手法により、翻訳結果の自然性を増すことも考えられる。しかし、この種の問題は翻訳処理のタスクに要求されるレベルにも依存するので、無条件には導入できないだろう。

訳語の選択というレベルに留まらない、言語間の構造的なギャップに起因する翻訳上の問題としては、鈴木 [7] [8] が提起している、日本語の疑似同定文(または、コピュラ文/ウナギダ文)の翻訳をめぐる考察がある。疑似同定文の典型は「A は B です」のような文であり、「A は」の部分が省略されることも多い。

例文1) 参加料はどのように支払えばよろしいでしょうか。

例文2) 参加料は銀行振り込みです。(疑似同定文)

例文2は例文1の疑問文に対する応答であるが、その変形として、次のような文も会話ではしばしば用いられる。

例文2') 参加料は銀行振り込みでございます。

例文2'') 参加料は銀行振り込みとなっております。

談話处理的な観点から、上のような状況における疑似同定文の特徴を分析すると、次のような項目を挙げることができる。

- 発話が質問に対する単なる応答ではなく、質問者への具体的な行動の指示ないし依頼を表すことがある
- 前提となる質問文が存在することから、既知の情報あるいは対話者双方にとって自明な内容は省略されやすい

例文2に対する翻訳文として、語彙を単純に対応させた直訳を考えると次のような文となろう。

例文3) The participation fee is bank transfer.

これでも情報を伝えることができるかもしれないが、「国際会議に関する問合せ」の会話としては、話者の意図もはっきりしない。この文脈では、次の文の方がより

適切な翻訳と考えられる。

例文4) The attendance fee should be paid by bank transfer.

例文5) Please pay the attendance fee by bank transfer.

文献 [7] [8] にあるので詳しくは述べないが、例文5のような翻訳を与えるためには次のような知識が必要となる。

1. 実体的な述語の補完 ここでは“PAY”
2. 述語の変更による格要素の追加・変更 “by” を指示する格役割
3. 発話タイプの変更 デフォルトのタイプ INFORM → REQUEST

要するに、原言語である日本語には陽に示されていなかった、発話者の意図を捉え直して、目標言語として自然な構造を生み出す処理を可能とする知識である。現段階では、先行する疑問文の処理結果(索性構造)を参照した、局所的な知識を含む変換規則により、例文5のような翻訳結果が得られることを確認している。しかし、このように日本語と英語のような異なる文化的背景を持つ言語間の、コミュニケーションの方略の違いを反映した対話翻訳は、まだ将来の課題である。

4.4 関連する研究

成田の研究 [18] では、どの言語でもほぼ共通して見られる中核的な構造と、特定の言語に偏って使用される周辺的な構造を、それぞれ仮定している。日本語の疑似同定文は、周辺構造に位置付けられるわけであるが、この種の周辺構造を何らかの方法で、中核的な構造に変換しないと、相手言語側に適切に翻訳できない場合を挙げている。このような手法の対象となる言語現象や、必要となる知識については、さらに調査を進める必要がある。

定延らの研究 [19] には、日本語の対話文の表層表現と発話の意図・含意との対応関係について、詳細な調査報告がされている。この種の調査は英語についても行なわれており、[20] 両者の比較により、翻訳にとって意味のある特徴要素の分類・整理が期待できる。また、発話の意図とモーダリティの関係についても、言語間比較が必要となろう。実際のこうした試みには、情報を付与した対訳コーパスの分析による裏付けが今後重要になると思われる。[21]

5 おわりに

本報告では、これまで進めてきた音声言語翻訳実験システムの翻訳処理の中の言語変換処理部という、異なる言語間の接点に当たる部分を中心として、現状と今後の課題を述べた。直接の音声処理とは一番離れた処理部ではあるが、韻律情報等が将来的に解析されるようになれば、それを言語変換処理にも反映できるようになるものと考えられる。

また、本報告では詳しく言及しなかったが、日英翻訳に加えて日独翻訳を手掛けた経験から、目標言語が異なることによって、言語変換処理の部分も多少の方針の変更を行なった。[14] [15] 英語とドイツ語のように比較的近いと考えられている言語同士でも、既存の変換規則のうち再利用可能な部分はある程度限定されている。システム自体の柔軟性により、言語対の追加は比較的容易に行なうことができたが、さらに多数の目標言語への翻訳が要求されるような場面では新たに考慮しなければならないことも生ずると思われる。たとえば、意味構造のうち言語に依存しない部分の割合を高めることが、開発や実行の効率向上に寄与すると思われるが、それにより発生する不都合・副作用等に注意する必要があるだろう。

このように、処理内容が高度になるにつれて、新たな研究課題に挑戦し、それを乗り越えてさらに前進するという循環を経て、「自動翻訳電話の実現」に一歩一歩近づいて行くことを期待して、本報告を結びたい。

最後に、研究の機会を与えられ、7年間のプロジェクトを精力的に指導された、樽松明社長に深く感謝いたします。また、実験システムの研究開発を指揮された森元逞データ処理研究室長、ならびに共に開発に携わった研究員各位、支援して下さいました多くの方々に、ここで厚くお礼申し上げます。

参考文献

- [1] 久米 雅子・前田 広幸・吉本 啓：発話の力のタイプの機械翻訳への利用, 情報処理学会第37回全国大会, 1988.
- [2] 堂坂 浩二・小暮 潔：対話参加者に関するゼロ代名詞の同定, 情報処理学会第39回全国大会 5F-5, 1989.
- [3] 長谷川 敏郎：素性構造書き換えシステムマニュアル, *ATR Technical Report*, TR-I-0093, 1989.
- [4] 長谷川 敏郎：素性構造書き換えシステムマニュアル(改訂版), *ATR Technical Report*, TR-I-0187, 1990.
- [5] Masami Suzuki : Lexical Choice in Dialogue Translation, *Second Bilateral Workshop on Computer Linguistics*, UMIST, 1991.
- [6] 鈴木 雅実・長谷川 敏郎・井ノ上 直己：会話文の翻訳における訳語選択と規則の抽出, 1991年電子情報通信学会春季全国大会, SD-5-1, 1991.
- [7] 鈴木 雅実：対話文の日英構造変換に関連知識の利用 ～基礎検討～, 電子情報通信学会技術研究報告, NLC92-13, 1992.
- [8] M. Suzuki : A Method of Utilizing Domain and Language Specific Constraints in Dialogue Translation, *Proceedings of COLING '92*, pp. 756-762, 1992.
- [9] 鈴木 雅実：対話翻訳における領域知識による補完手法の検討, 情報処理学会第45回全国大会 2E-1, 1992.
- [10] 鈴木 雅実・古崎 博久：言語変換処理系解説書 -素性構造書き換えシステム改良版-, *ATR Technical Report*, TR-I-0330, 1993.
- [11] 鈴木 雅実・関 倫彦：日英変換処理規則解説書, *ATR Technical Report*, TR-I-0329, 1993.
- [12] 鈴木 雅実・田代 敏久・浦谷 則好：音声言語翻訳実験システム ASURA の対象コーパス, *ATR Technical Report*, TR-I-0332, 1993.
- [13] 鈴木 雅実・関 倫彦：ATR音声言語翻訳実験システム ASURA における日英変換処理の現状と課題, 電子情報通信学会技術研究報告, NLC92-58, 1993.
- [14] 鈴木 雅実・菊井 玄一郎・Mark Seligman・Herbert Tropf・森元 逞・樽松 明：日独音声言語翻訳実験システム, 情報処理学会第46回全国大会 6B-6, 1993.
- [15] Mark Seligman: A Japanese-German Transfer Component for ASURA, *ATR Technical Report*, TR-I-0365, 1993.
- [16] 竹沢 寿幸・田代 敏久・菊井 玄一郎・鈴木 雅実・谷戸 文広・森元 逞：ATR音声翻訳システム ASURA の評価, *ATR Technical Report*, TR-I-0304, 1993.
- [17] 浦谷 則好・鈴木 雅実・森元 逞：ASURA の翻訳機能の評価, *ATR Technical Report*, TR-I-0341, 1993.

- [18] 成田 一：対話文自動翻訳のための日英語対照研究, ATR内部資料, 1991.
- [19] 定延 利之・山岡 孝行・飯田 仁：協調的な目標指向型対話における文形式と発話者の意図との対応, *ATR TR-I-0220*, 1991.
- [20] Laurel Fais・菊井 玄一郎：Determining Surface Form for Indirect Speech Acts in English, *ATR Technical Report*, TR-I-0235, 1991.
- [21] 永田 昌明・鈴木 雅実・塚脇 幸代：日英対話データベースへの発話行為タイプの付与方法に関する基礎検討, *ATR Technical Report*, TR-I-0298, 1993.
- [22] 古崎 博久・鈴木 雅実：素性構造書き換えシステムを利用した日英変換処理の高速化, 情報処理学会第46回全国大会 5B-6, 1993.
- [23] 東洋情報システム：変換処理系の性能評価報告書, ATR内部資料, 1993.
- [24] 日本アイアール：日英変換規則の評価報告書, ATR内部資料, 1993.