

# LE-1 自由文通訳と例文選択型通訳を統合した自動通訳システム

## Automatic Interpretation System Integrating Free-style Speech Interpretation and Parallel Text Based Interpretation

池田 崇博<sup>†</sup>  
Takahiro Ikeda

安藤 真一<sup>†</sup>  
Shinichi Ando

佐藤 研治<sup>†</sup>  
Kenji Satoh

奥村 明俊<sup>†</sup>  
Akitoshi Okumura

渡辺 隆夫<sup>†</sup>  
Takao Watanabe

### 1. はじめに

近年、音声認識・機械翻訳・音声合成を統合した自動通訳システムが実用化されつつある[1][2]。しかしながら、現在の技術では通訳結果の品質を完全に保証することは難しい。特に、翻訳の誤りは、目的言語が得意ではない利用者には気づきにくく、誤解が生じコミュニケーションが成立しないことも起こりうる。そこで、本稿では、自由文通訳と例文選択型通訳とを統合し、利用者がそれぞれを相補的に利用できるようにする自動通訳システムを提案する。

自由文通訳は、利用者が入力した文を機械翻訳し、その結果を出力する通訳方式である。利用者が言いたいことを直接入力できる反面、どのような文が確実に翻訳されるかを事前に知ることは難しい。

例文選択型通訳は、予め対訳の例文を用意し、利用者がその中から自分の伝えたい内容を表す例文を指定した際に、対応する訳文を相手に提示する通訳方式である。予め用意された例文の内容しか相手に伝えることができないが、その例文に対しては確実な通訳結果が得られる。また、音声認識の誤りを含む文からでも、キーワードを抽出して例文を検索することができるため、自由文通訳よりも入力に対する頑健性が高いという利点もある。任意のドメインに対して十分な量の例文を用意することは難しいが、対象とするドメインを絞ることでコミュニケーションを成立させるのに最低限必要な例文を用意することができる。

本稿では、海外旅行ドメインを対象として、自由文通訳と例文選択型通訳とをシームレスに統合した日英/英日通訳システムの構築について述べる。

### 2. 自由文通訳と例文選択型通訳との統合

#### 1) 自由文通訳

自由文通訳は、機械翻訳により翻訳を行う通訳方式である。利用者が音声またはタイプにより入力した文を、機械翻訳によって翻訳し、結果を画面に表示するとともに、音声で出力する。自由文通訳の詳細については、[2]を参照されたい。

#### 2) 例文選択型通訳

例文選択型通訳は、予め用意する対訳例文を参照することにより翻訳を行う通訳方式である。利用者が例文を検索し、利用する例文を指定すると、対応する訳文が相手に提示される。

#### 例文コンテンツ

例文選択型通訳で利用可能な例文は、対象ドメインにおける典型タスクを遂行するのに最低限必要な発話をカバーする必要がある。そこで、シーン/タスク/サブタスクからなる3階層のタスクモデルに沿って海外旅行に必要な例文を構築する。

シーンは、会話が行われる場面を表し(例:ホテル、空港)、タスクは、その場面で利用者が会話を伴って行う行為を表す(例:

ホテルのチェックイン、搭乗手続き)。サブタスクは、各タスクを一往復の対話で遂行することが可能な最小要素へと分割したもので、ホテルのチェックインタスクであれば、名前を告げる、宿泊日数を確認する等がサブタスクとなる。

典型的な海外旅行のタスクモデルを構築し、各サブタスクに例文を割り当てることにより、必要な例文を用意できる。

なお、コミュニケーション成立のためには、相手から利用者への返答についてもサポートする必要がある。そこで、それぞれの例文に対し、想定される典型的な回答選択肢を予め対訳で用意しておき、相手にその中から適切なものを選択してもらうことで、返答時にも例文選択型通訳を利用できるようにする。

#### 検索システム

例文選択型通訳用の例文は、ドメイン(タスクを遂行する場面)、タスク/サブタスク(旅行者が何をどうしたいのか)の組と一対一に対応している。すなわち、各例文は、旅行者がどこで(場面)なにを(対象)どうしたいのか(目的)という内容を持っている。そこで、場面および目的(ディレクトリ型検索)、対象(類似文検索)の3つの軸から例文を検索できるようにする。

これらの3軸による検索は、相互に組み合わせることができるようになる。場面・目的のディレクトリをそれぞれ選択し、さらにキーワードまたは自然言語文を入力して検索を行うことで、指定された3条件すべてを満たす例文を検索し、利用者に提示する。このとき、ディレクトリの選択を変更することで、場面・目的の条件を動的に変化させながら例文を探せるようにし、場面の選択による検索結果の絞り込み等を容易にする。

#### 3) 統合インタフェース

自由文通訳と例文選択型通訳は相補的なものであり、以下のような場合に両者をシームレスに切り替えて利用できるようにしたい。

- 自由文通訳で自分の意図を相手に伝えられなかった場合、そのときの入力を用いて例文を検索したい
- 例文検索で適切な例文が見つからなかった場合、そのときの入力を用いて自由文通訳を行いたい

そこで、自由文通訳と例文選択型通訳の統合にあたっては、以下の2点を満たすユーザ・インタフェースを採用する。

- 入力文は、自由文通訳において通訳の対象となる文、および、例文選択型通訳において例文を検索する際のキーとなる文としてシームレスに利用可能
- 入力文からの自由文通訳、および、検索結果の例文からの例文選択型通訳をシームレスに利用可能

### 3. 統合通訳システム

前節で述べた方針に沿って、自由文通訳システムと例文選択型通訳とをシームレスに統合し、プロトタイプシステムを構築した(図1)。例文データベースには、計9,206文の海外旅行タスク向け例文を登録した。

以下では本システムの動作例について説明する。

<sup>†</sup> NEC マルチメディア研究所,  
Multimedia Research Laboratories, NEC Corporation

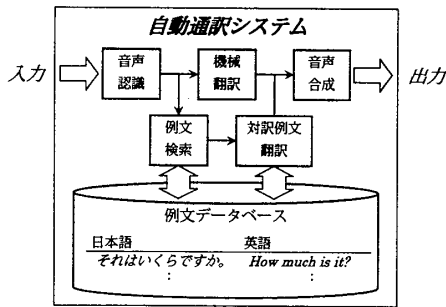


図 1: 統合通訳システムの構成

表 1: 例文のカバレッジ

	対象 文数	例文が存在 する文数
開発用コーパス	358	260 (72.6%)
評価用コーパス	308	163 (52.9%)

表 2: 例文の検索性

サブタスク数	例文を検索できた数
116	74 (63.8%)

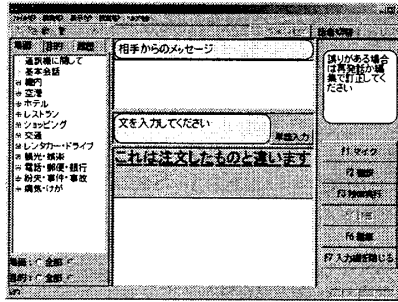


図 2: システムに文を入力した状態

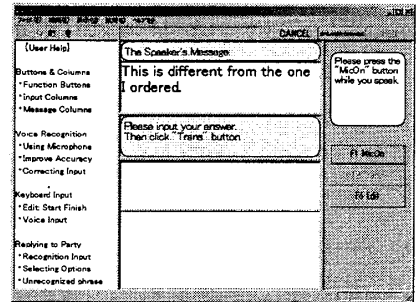


図 3: 自由文通訳による翻訳結果

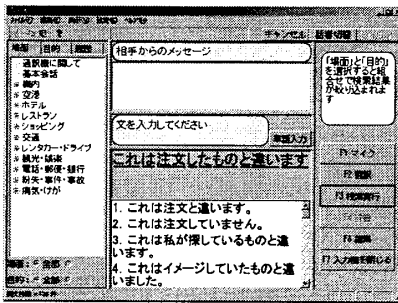


図 4: 例文の検索結果

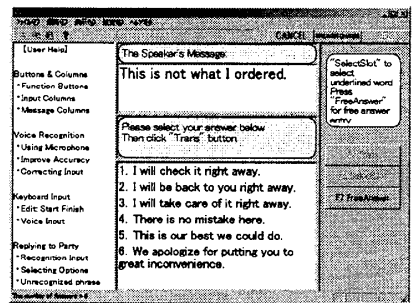


図 5: 例文選択型通訳の結果

図 2 は、システムに対して「これは注文したものと違います」と音声で入力した状態である。この状態から翻訳ボタンを押すと、機械翻訳によってこの文が翻訳され、翻訳結果が画面上部に表示されるとともに、音声で読み上げられる(図 3)。一方、図 2 において検索ボタンを押すと、入力文をキーとして例文が検索され、下部のウィンドウに検索結果が表示される(図 4)。このように、入力文は自由文通訳への入力としても、例文選択型通訳の例文検索への入力としても使うことができる。

図 4 において、1 番の例文を選択して翻訳ボタンを押すと、この例文の対訳文が出力され、音声で読み上げられる(図 5)。図 4 では、入力文(画面中央部)と検索された例文(画面下部)との間で自由にカーソルを移動でき、検索結果に適当な例文がない場合には、入力文を選択した状態で翻訳ボタンを押せば、入力文がそのまま機械翻訳される。このように、自由文通訳と例文選択型通訳とはシームレスに統合されており、利用者が選択する文を変えるだけで両者を簡単に使い分けができる。

なお、例文選択型通訳を行った場合、画面下部のウィンドウには、その例文に対する回答選択肢が表示される(図 5)。相手に、この中から適切なものを選択してもらうことで、相手からの回答についても例文選択型通訳を利用できる。

#### 4. 評価

例文選択型通訳を利用することで確実なコミュニケーションを行うことができるかどうか調べるため、旅行会話を収集したコーパスを用いて、以下の 2 種類の評価を行った。

##### 1) 例文のカバレッジに関する評価

例文選択型通訳用の例文は、旅行会話コーパス中で典型的な旅行タスク遂行のための発話と考えられるすべての文を対象として作成した。ここでは、開発に用いたコーパスと、開発に用いなかった評価用コーパスに対して、コーパスに出現する文が例文として存在するかどうかを評価した。結果を表 1 に示す。

開発用コーパスの 72.6% の文に対して例文が存在するという事は、旅行会話コーパス中の約 7 割が典型的な発話で、残りはごく一部の旅行者しか発話しない内容であることを示している。

この点を考慮すると、評価用コーパスに対する例文のカバレッジは 52.9% となっているが、評価用コーパス中の典型的な発話に対する例文のカバレッジは、 $52.9 / 72.6 \approx 72\%$  と考えられる。

##### 2) 例文の検索性に関する評価

利用者が実際に発話する文から適切な例文を容易に検索できるかどうか調べるため、例文を作成した 2,590 サブタスクから 116 種類をランダムに抜き出し、対応する例文を類似文検索で探せるかどうかを評価した。被験者がサブタスクを遂行するために最初に思いつく文を入力して例文を検索し、検索結果に対応する例文が含まれているかどうかを調べた。結果を表 2 に示す。この結果は、63.8% のサブタスクは、利用者が特に検索を意識せずに発話した文から検索可能であることを示している。

#### 5. おわりに

本稿では、自由文通訳と例文選択型通訳をシームレスに統合した自動通訳システムについて提案し、海外旅行ドメインを対象として構築したプロトタイプについて述べた。

プロトタイプシステムには、典型的な海外旅行タスクの遂行に必要な対訳例文 9,206 文を搭載した。旅行会話コーパスを用いた評価によると、典型的な海外旅行タスクの遂行に用いられる文の約 72% が例文によりカバーされており、例文の約 64% は、利用者がタスク遂行のために発話する文として最初に思いつくものから検索することが可能である。この検索性能は十分とはいえないが、今後、検索時の類似表現の同一視、対話履歴からの場面推定に基づく検索範囲の限定などにより検索精度の向上を図っていく予定である。

#### 参考文献

- [1] F. Sugaya, et al., "End-to-End Evaluation in ATR-MATRIX: Speech Translation System between English and Japanese," Proc. of EuroSpeech-99, pp.2431-2434, 1999.
- [2] T. Watanabe, et al., "An Automatic Interpretation System for Travel Conversation," Proc. of ICSLP2000, pp.444-447, 2000.