

<研究報告>**マルチリンガル・コミュニケーション
・システムの共同研究開発プロジェクト
(たまごプロジェクト) の概要と経過報告**

三	上	勝	生
工	藤	孝	史
山	本	裕	一
堀	川		哲

内容

1. プロジェクトの背景
2. 翻訳とコミュニケーションについての考え方
3. システムのアイデア
4. 中間言語
5. 5カ国語の辞書データベースと翻訳アプリケーションの雛形
6. 対話的 GUI のアイデア
7. インターフェイス (inter-FACE) の辞的類型化モデル

1. プロジェクトの背景

近年のインターネットの急速な普及は文字通りグローバルな通信環境を築きあげつつある。しかし、インターネットを利用したコミュニケーションは

言葉の壁によって分断されているのが実情である。例えば、多くの日本人は日本語で書かれた Web ページだけを閲覧し、日本人どうしで日本語のメールだけをやりとりする。つまり、言葉の壁を乗り越える通信インフラが整備されても、コミュニケーションは言葉の壁によって遮られている。その意味でインターネットは現代版バベルの塔といっても過言ではない。

このような状況がわれわれに投げかけている問題は世界共通言語のデファクト・スタンダードとしての英語を習得すれば済むといった事実問題ではない。それは言語の違いとは何か、翻訳はどのようになされるのか、そしてコミュニケーションとは何か、についてわれわれはどのようにどこまで良く知ることができるのかという権利問題である。

しかしながら、われわれはこの問題についてただ考察と議論をかさねるだけでは不十分であり、その成果を多くの人が理解することができ、かつ実際に使用することもできる「形」にして提示すべきであると考えた。

そこでわれわれは、多言語が共存する環境のなかで、言葉の壁を乗り越えてコミュニケーションしあえるようなツールを実際に作ることを共同研究開発テーマに選んだ。そしてそれを「マルチリンガル・コミュニケーション・システム」と命名し、そのシステム設計のための研究と開発を進める「たまごプロジェクト」を発足した。「たまご」という名称は直接的には後述するシステムの中核をなす中間言語構文（シンタックス）の形態に由来する。

このテーマに関して学術的な観点からは、関連する先行研究や実践をどう評価し応用するかという課題があった。例えばざっと列挙するだけでも、自然言語処理と機械翻訳システム、人工知能研究、認知科学、言語学、記号論、ピジン・クレオール研究、文化人類学、文化研究、図像研究、哲学、論理学、数学基礎論、等の領域の研究成果、そして翻訳、通訳、手話、外国語教育等の実際を参照する必要があった。

また事業化の観点からは、そのようなツールを具体的にどのようなソフトウェアとして開発すべきか、またその場合の需要度はどうで、それをどう

評価すべきか等の今後の大きな課題がある。

2. 翻訳とコミュニケーションについての考え方

われわれが研究開発しているシステムは、翻訳とコミュニケーションを組み合わせたものである。ところが、既存のコミュニケーション理論では当然のことながら翻訳は考慮されていない。また既存の機械翻訳システムにはコミュニケーションに関する理論的成果が十分に反映されていない。つまり、翻訳を兼ね備えたコミュニケーション・システムの設計には前例がない。

まずわれわれが考えるコミュニケーションのモデルは、コミュニケーションを単なる情報やメッセージの等価交換とみなす情報理論系のモデルではなく、コミュニケーションを意味の交換としてとらえる編集工学的モデルである。意味交換とは意味を写像的に交換することで、その場合に交換の構造が先にあるのではなく、相互に意味構造のレパートリーを突き合わせていると理解する。われわれは次のようなコミュニケーション・モデルの概念図を描くことができる。

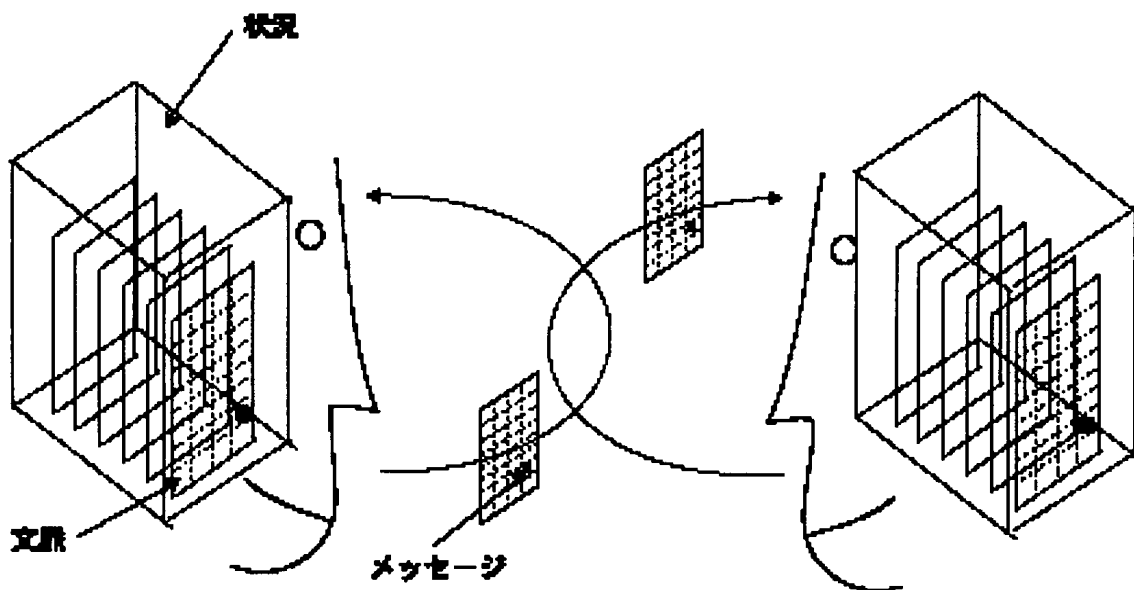


図1 意味交換モデルの概念図

ただしこのモデルには（他のコミュニケーション・モデルにおいても同様に）「翻訳」の過程およびコンピュータ・ネットワークの介在は考慮されていない。そこでわれわれは意味構造のレパートリーの「突き合わせ」の過程にコンピュータ・ネットワーク上で機能する「翻訳とコミュニケーション」を組み合わせたシステムを構想した。

次に「翻訳」を考える上で前提となる言語観に関しては、従来の自然言語処理研究およびその大半の諸応用機械翻訳システムが依拠するチョムスキー流の言語観ではなく、ソシュール流の構造主義的言語観を採用した。これは、各自然言語はそれぞれ独自の意味ネットワークを持ち、言語間に単純な直接的対応関係（例えば、単語の一対一対応のような）は存在しないという基本的認識と、特定の言語の構文的特徴に偏った分析を避けるという判断によるものである。その上で、翻訳システムの方式としては、従来実現不可能に近いとみなされてきた「中間言語方式」を採用した。

3. システムのアイデア

われわれの「マルチリンガル・コミュニケーション・システム」は「翻訳エンジン」を中核にして、それを「コミュニケーションのためのインターフェイス」が包み込む構成をとる。すなわち、

- (1) 多国語間のテキストレベルの意味交換（翻訳ツール）
- (2) 文脈と状況の認知（コミュニケーション・ツール）

を連動させたシステムである。(1)に関しては、自然言語処理研究およびその応用としての諸機械翻訳システムの成果を積極的に取り入れつつ独自の「中間言語」に基づいた翻訳エンジンを設計する。(2)に関しては、文脈および状況の認知を容易にする GUI を設計する。以下にその概念図を掲げる。

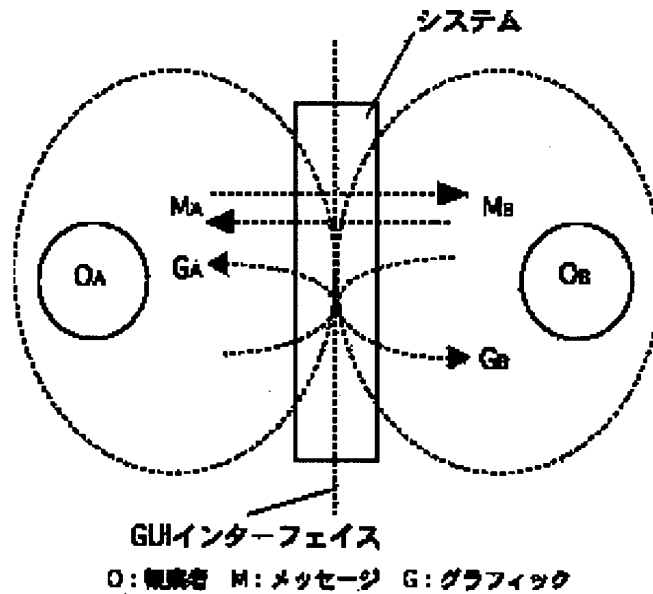


図2 マルチリンガル・コミュニケーション・システムの概念図

この概念図において、ユーザーはPCモニター上のインターフェイスを介してお互いに観察しあう「観察者」として位置づけられている。お互いに母国語の中からあるいはそれを背景に異国語（人）を観察し合うという構図がみとれよう。両者の間にはまず異言語間のギャップが存在する。中央の縦長の長方形はマルチリンガル・コミュニケーション・システム全体を表している。それは5カ国語の辞書と文法に基づいた変換・生成を受け持つ「翻訳エンジン」とテキスト表示だけでは伝達され難い文脈と状況の認知を助ける図像（アイコン等）を統合したGUIからなる。翻訳エンジンによって一方の言語のメッセージが他方の言語のメッセージに置き換えられる（MA ⇄ MB）。アイコンの操作等によって文脈と状況の絞り込みがインタラクティブに行われる（GA ⇄ GB）。この図ではネットワークは明示されていないが、実質的にシステムに統合されている。なぜなら、ネットワーク上では問題となるテキスト情報はすべてどんな自然言語にも依存しない「中間コード」として流通するからである。

4. 中間言語

さて、このシステムの中核をなす翻訳エンジンを支える「中間言語」について説明しておく。

複数の自然言語を共約的に表現できる中立的な言語（例えば、 에스ペ란토 語のような）はありえないこと、また、各言語間では、ある表現を説明的に言い換えることができるだけであることを基本認識に据えた上で、その言い換えをメタ言語のレベルで整理したものを中間言語として設計することができる。ここでいう中間言語はあらゆる自然言語に対して共通のメタ言語として機能し、コンピュータが理解可能なわち計算可能なように設計される。

この方式によって、相互に結びつけられる翻訳対応語は、中間言語カテゴリによってフォーカスされる「類義語」である。これは翻訳の通念からすれば、いわば翻訳未完状態であり、類義語のグループを唯一の語へと絞り込めなければ、完全な翻訳とはみなされない。しかしながら、まさしくそのような類義語のピックアップとフォーカスの絞り込み過程こそが、翻訳のダイナミズムである。⁽¹⁾

そこでわれわれはまず中間言語方式によって、類義語を容認する緩やかな対応を確保する。そして次に類義語からの絞り込みに関しては、各言語の特徴に則した変換・生成規則および文脈と状況の把握を助ける独自の GUI によって補完するという三部門二段階の方式を採ることにした。したがって、システム構成は次のようになる。

- (1) 中間言語カテゴリ情報を有する各言語の辞書
- (2) 中間言語文法情報を有する各言語の変換・生成規則
- (3) 文脈と状況の認知を容易にする GUI

5.5 カ国語の辞書データベースと翻訳アプリケーションの雛形

上述の(1)に相当する5カ国語の辞書は各言語約50,000、総計約250,000件のレコードからなるデータベースとしてほぼ完成した。各レコードは約30のフィールドを持ち、そこに「中間言語カテゴリー情報」が独自の識別子として割り振られている。上述の(2)に相当する翻訳プログラムも、ある言語で入力された文を別の言語の文として出力する翻訳アプリケーションの雛形としてほぼ完成した。このプログラムは5カ国語それぞれについて中間言語基本構文への変換規則とそこからの生成規則のアルゴリズムを含んでいる。

これらの詳細については2月21日の公開シンポジウムにおいて公表・実演し、その後、論文およびWEB SITE“tamago”(<http://www.sapporo-u.ac.jp/~tamago>)で公開する。

6. 対話的 GUI のアイデア

次に今後の研究開発の重要な柱となる GUI 設計に関して、そもそもなぜ GUI なのかという点について述べる。

GUI の嚙矢マック OS の起動画面がマック・フェイスと呼ばれる顔から始まるのは趣味やセンスの問題ではない。対話は発話以前に顔そして表情から始まっているというコミュニケーションに関する正確な認識がその背景にはある。そして「微笑んだ顔」の出現はこれから始まる対話の雰囲気暗示する。またアイコンの代表である「ゴミ箱」や「フォルダ」はディレクトリの空間的表象（代理物）であるが、そのアイコン化によって、各種ファイル操作のための命令と実行が可視化される。しかし、われわれが目指すのは機械（コンピュータ）との対話に留まらずに、それを媒介してさらに相手の母国語を解さない人間同士の直接の対話を支援するシステムの構築である。それ

はインターネットによって整備されつつあるコミュニケーションの環境を背景として現実味を帯びてきたと言える。

GUI を備えた一台のコンピュータとの「対話」は実際には一方向的なプログラムの実行命令に過ぎない。従来専門的な知識を習得していなければ不可能だった操作が、GUI によって素人にも比較的簡単に操作できるようになった。そしてインターネットによって、そのような個々の機械＝人間同士がネットワークを形成し、かつ、そのようなネットワーク上で、どんなコンピュータ上でも実行できるプログラムをやりとりできるようになりつつある。この段階で、GUI を媒介にして異国人同士がダイレクトに意志疎通しあえる可能性が出てきた。

GUI の思想は「イメージによってシンボルを操作すること」(アラン・ケイ)にある。ここでイメージはアイコン、シンボルはプログラムと考えればよい。GUI の登場によってユーザーはプログラムに無知であっても、マウスを使ったアイコンの操作によって、プログラムを実行することができるようになった。コンピュータの歴史におけるこの革命は今や常識と化し、われわれは GUI 上に単に個々のイメージ (アイコン) だけでなく、1つの世界を感じ取るようにさえなっている。

そもそも GUI は人間とコンピュータとの間の「対話」に限定されて開発された技術であるが、その発想は言語の違いを超えて使用できる PC インターフェイスの設計思想を背景とする。われわれは、その思想を拡張しコンピュータを介した人間対人間の「対話」を支援するインターフェイスを備えたシステムを設計する。具体的には、図像 (アイコン等) の持つ文脈および状況の表現力を利用したインターフェイスとしての GUI を設計する。

GUI 上にはテキスト、画像、アニメーション、映像が混在しうる。つまり、マルチメディアな GUI のインターネット環境における意思伝達の可能性を最大限に引き出すことが目指される。

7. インターフェイス (inter-FACE) の辞的類型化モデル

最後に今後の GUI 設計の方向性についてのアイデアを素描しておく。

人間のあらゆるコミュニケーションは「中間的な場 (インター)」で生起する。そしてそこで重要な役割を演じているのがフェイス (顔) である。例えば、対面コミュニケーションでは文字通り「顔」が対話のフレームと方向を左右する。また、電話のような音声によるコミュニケーションにおいては声のイメージ (イントネーション, アクセント, トーン等) が「顔」として機能する。交換されるシンボルの意味内容に劣らずあるいはそれ以上に、そのような「顔」が暗示する文脈や空気の把握がコミュニケーションを左右する。コミュニケーションにおいて「インターフェイス」が重要視されねばならない理由がここにある。

しかし、今回われわれが設計しているコミュニケーション・システムではテキストの翻訳が中核をなす。テキストは声よりもはるかに制限の強いメディアである。書き手がテキストだけで文脈や状況を過不足なく表現することは非常に難しい。テキストでは「顔」は判別し難い。「顔」をはっきりさせるためには特別な工夫が必要になる。例えば、E-mail において市民権を得ている「顔文字」はその典型的で重要な例である。顔文字は類型化された感情を表現する単純な表情マークをテキストと同列に配置することで、そのテキストにこめられた書き手の意思を絞り込む働きをしている。⁽²⁾

実際に文字だけによるコミュニケーションでは、メッセージにこめられた書き手の主観的要素は伝わりにくい。逆にいえばメッセージは多義的たらざるをえない。つまり、文字のメッセージでは、受け手はその文脈と状況がある程度絞り込めなければ、相手の意思を理解したことにはならない。その絞り込みのために文章を長く書き連ねることはできるが、それには限界がある。しかもインターネット上のコミュニケーション・ツールの開発という枠のな

かでは、その制約は一段と厳しく、なるべく短い文章によって意思を的確に伝達できなければならない。

そこでわれわれは、日常的なコミュニケーションにおいて文脈と状況に関わる諸要素、その中でも特にそれらを絞り込むのに役立つ諸要素の検討段階に入っている。その第一段階は、書き手の主観的要素ないしは世界への態度としての「辞」(時枝) 的あるいは「発話行為」(オースティン) 的要素の分類と類型化の作業である。例えば、日常的なコミュニケーションで多用される「依頼」、「質問」、「応答」、「報告」、……のような分類のことを思い浮かべられたい。

第二段階は、それらの類型化された諸要素をアイコン化し、表示されるテキストの文脈と状況を絞り込むのに役立つインターフェイスを設計する作業である。これに関してわれわれは必ずしも慣習となっている文の線形(一次元) 的な表示にこだわる必要はないと考えている。例えば、仮に意思伝達に有効な非線形的(二次元あるいは三次元) 的な表示法が巧く考案されれば、それを採用することも考えられる。

いずれにせよ、現在のところそれらの作業の予備段階として、4で挙げた「中間言語カテゴリー表」の約3000のカテゴリーを文脈と状況に関わるアイコン化の観点から再検討する作業を行っている。その結果をたたき台にして上述の第一段階および第二段階の作業に進む計画である。

* 本研究の一部は平成13年度札幌大学研究助成によるものである。

- (1) そもそもある言語を別の言語に翻訳しようとする時に、翻訳される側に複数の翻訳可能語ないし可能表現があることの方が自然なのである。実際に翻訳にたずさわっている人たちが辞書をひくのは、単純な語対応を調べるのが目的ではない。そうではなく、複数の翻訳可能性の内どれがもっとも適当かを判断するために、辞書によって語

の使い方を調べているのである。

- (2) 「おはよう」とどんな気持ちで言っているのかを文字で説明することは不可能ではないかもしれない。しかし、もし「おはよう（疲れた調子）」、「おはよう（元気に）」というより、「おはよう（`_`）」、「おはよう（^_^）」の方が効果的である。われわれは日常的には音声や表情でそれを判断しているが、文字主体のコミュニケーション（例えば電子メール）ではそれができない。携帯電話などでエモティコンが発達する理由はそこにある。