

世界モデルによる機械翻訳システムMETA

6J-9

久保進 墨岡学
松山商科大学

0.はじめに

我々の研究は、汎用翻訳システム構築をその究極の目的とするが、当座は、本システムのユーザが各自の翻訳目的に応じた翻訳システムを独自で構築できるように設計した個別システム作成支援環境の提供にその目的を絞る。したがって、本システムは個人ユーザ向けであり、パソコンで稼動する比較的小型の英和翻訳システムである。各種のモジュール（システムの構成を参照）はポータブルであることを目標に設計されており、システムは異機種間で移植可能であることを目標とする。

現在のシステムはMS-DOSの上で動くProlog-KABAで記述しており、すべてのPC-9801シリーズで利用できるが、他のパソコンでは動かない。また、プロトタイプであるため、制限がある（例えば、辞書の単語は基本的なものしか用意されていない等）が、拡張可能である。

1.システムの背景と設計思想

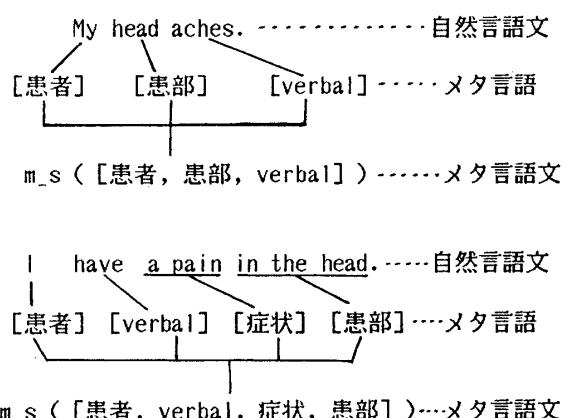
自然言語処理システムが、解決すべき問題点として、いかに自然言語の持つあいまい性を排除するかということと、言外の知識をどのように取込むかということがある。本システムは、世界モデルという考え方を用いて、これらの問題点にたいする一つの解決策を提供する。

通例、サピア・ウォーフの仮説として了解されているように、言語が異なればその言語の使用者による言外の世界の切り取り方は異なる。従って、訳文が原文の意味するところを忠実に再現できるためには、機械翻訳の処理(PROCESS)も、この異言語間の世界の切り取り方、あるいは、写し取り方の違いを反映できることが望まれる。そして、それらの言語により切り取られる世界は、いわば、その言語によって表わされる知識の総体であると言つてもよい。また、それらの世界は、種々の下位世界、いわばマイクロワールドの集合と規定することができる。従って、世界は、構造化／階層化されている。ちなみに、言語使用者によって切り取られる世界(W)とその下位世界(w)とを、言外の世界の総体(U)との関係で表すと次の式のようになる。

$$\begin{aligned} W &= \{w_1, w_2, \dots, w_n\} \\ W &\subseteq U \end{aligned}$$

しかし、実世界のマイクロワールドは、それを描写する言語表現の可算無限集合であるから、それをそのまま分類することは事実上困難である。そこで、本システムでは、実世界を記述の対象とはせず、そのかわりに、所与の世界を指示する言語表現の集合を分析することにより帰納的に得らる世界モデル（メタ世界）を想定する。

この世界モデルとは、メタ言語の集合により構成されるメタ言語文の集合により規定される抽象的構成物である。ここで言う、メタ言語とは、語句の意味分類に際して、共通の意味領域に属すると考えられる語の集合に対して付与された意味領域名である。メタ言語を語の意味にたいして上位概念を表わすものと捉らえてもらってもよい。例えば、体調を描写する世界においては、「head」、「shoulder」、「stomach」は、いずれも[患部]というメタ言語に属するとみなす。そして、この[患部]は、同様に想定されたメタ言語[患者]、[症状]、[程度]、などとともに（[患者, verbal, 症状, 患部]）というメタ言語文を構成する。従って、体調の世界の世界モデルは、（[患者, verbal, 症状, 患部]）というメタ言語文が、（[患部, verbal, 程度]）などの他のメタ言語文と共に形成する抽象的構成物である。



2.システムの構成

1) 入出力モジュール :

英語から日本語への翻訳を容易にするため、英文の入力および編集はユーザーとの対話形式で処理される。英文はあらかじめワードプロセッサ等でファイルの形式で準備していても、あるいは直接入力してもかまわない。このために、画面エディタがあり入力英文の作成と修正ができる。翻訳がうまくできない場合は、エディタに戻って、カーソルを問題箇所に位置付ける機能を持つ。出力される和文もエディタによって、修正することができる。このときの、かな漢字変換はMS-DOSに組み込まれたものに依存する。

2) 文法モジュール :

文法モジュールは、構文解析モジュール、メタ言語文生成モジュール、翻訳規則モジュールからなり、いずれのモジュールも有限の集合として提供される。

[英文解析ルール]	[メタ言語生成ルール]
<code>s(X, Y) :-</code>	<code>m_s(Z1, Z2, W, X1, X2) :-</code>
<code>np(X, Z),</code>	<code>wld(W),</code>
<code>vp(Z, Y).</code>	<code>s(Z1, Z3),</code>
<code>np(X, Y) :-</code>	<code>np(Z1, Z2),</code>
<code>det(X, A),</code>	<code>vp(Z2, Z3),</code>
<code>pre_mod(A, B),</code>	<code>m_np(Z1, Z2, W, X1, X2),</code>
<code>n(B, C),</code>	<code>m_vp(Z2, Z3, W, X2, X3).</code>
<code>post_mod(C, Y).</code>	<code>m_vp(Z1, Z4, W, X1, X4) :-</code>
<code>np(X, Y) :-</code>	<code>wld(W),</code>
<code>name0(X, Y).</code>	<code>vp(Z1, Z4),</code>
<code>vp(X, Y) :-</code>	<code>v(Z1, Z2),</code>
<code>v(X, A),</code>	<code>term1(Z2, Z3),</code>
<code>term1(A, B),</code>	<code>term2(Z3, Z4),</code>
<code>term2(B, Y).</code>	<code>m_v(Z1, Z2, W, X1, X2),</code>
	<code>m_term1(Z2, Z3, W, X2, X3),</code>
	<code>m_term2(Z3, Z4, W, X3, X4).</code>

[日本文生成ルール]

```

ej0(E, W, J) :-
    wld(W),
    s(E),
    ejs(W, E, J),
    m_s(E, W, [患者, 患部, verbal]).

ej4(E, W, J) :-
    wld(W),
    s(E),
    ejs(E, W, J),
    m_s(E, W, [患者, verbal, 症状, 患部]).

ejs(E, W, J) :- ej1(E, E1, W, J, J1).
ej1(E, E1, W, J, J1) :-
    wld(W),
    s(E),
    np(E, E2),
    vp(E2, E1),
    npej(E, E2, W, J, J2),
    vpej(E2, E1, W, J2, J1).

```

3) 辞書モジュール :

辞書モジュールは、世界辞書モジュール、構文解析用辞書モジュール、メタ言語辞書モジュール、翻訳辞書モジュールからなり、いずれのモジュールも有限の集合として提供される。各辞書モジュールは、有限個の汎用機能語（冠詞、前置詞、助動詞、接続詞）ならびにサンプル用最小語項目が入力されている。

[世界辞書]	[解析用辞書]
<code>wld(体形).</code>	<code>qu([some X], X).</code>
<code>wld(体調).</code>	<code>qu([any X], X).</code>
<code>wld(体力).</code>	<code>to([to X], X).</code>
<code>wld(表情).</code>	<code>that(X, X).</code>
<code>wld(精神状態).</code>	<code>that([that X], X).</code>

[感情].	<code>wld(感情).</code>
[精神力].	<code>wh([who X], X).</code>
	<code>wh([which X], X).</code>

[メタ言語辞書]

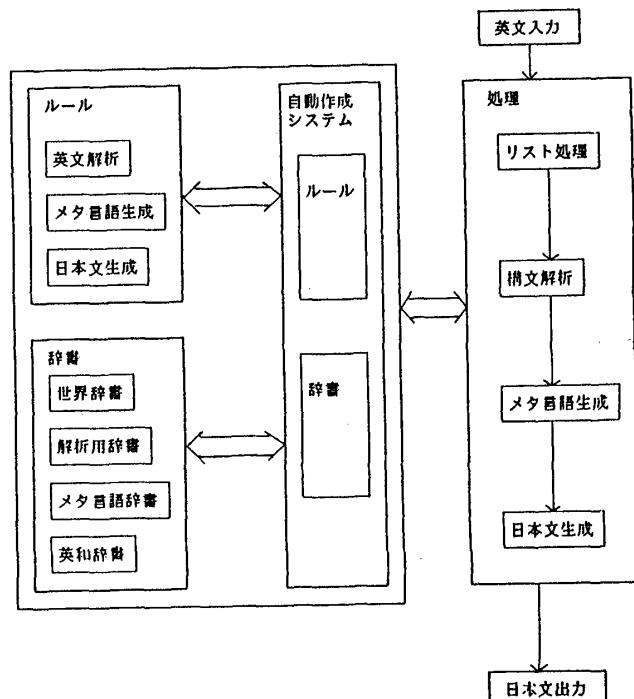
<code>m_n([head X], X, 身体, [身体の一部 Z], Z).</code>
<code>m_n([head X], X, 体調, [患部 Z], Z).</code>
<code>m_n([head X], X, 組織, [地位 Z], Z).</code>

[英和辞書]

<code>ej([head X], X, 身体, [頭 Z], Z).</code>
<code>ej([head X], X, 体調, [頭 Z], Z).</code>
<code>ej([head X], X, 組織, [長 Z], Z).</code>

4) 自動作成システム

(2),(3)の文法モジュール、辞書モジュールのそれぞれの下位モジュールは、いずれも有限の集合として規定されている。本システムでは、同時に個別世界のもの特殊性を想定し、ユーザーによる個別世界に固有の文法と固有の辞書の構築を可能にする対話型サブルール自動作成システムを提供する。なお、文法自動作成システムは、構文解析モジュールを基礎に、また辞書自動作成システムは、世界辞書モジュール、構文解析用辞書モジュールを基礎にリンクされている。



参考文献

久保進「メタ言語による機械翻訳用二言語併用辞書の作成」、『ソフトウェア文書のための日本語処理の研究-7』、情報処理振興事業協会、昭和61年3月。