

マルチメディア理解システム IMAGES-M における

自然言語解析および生成について

岡出 高德 吉田 真悟 筒井 孝二 横田 将生
福岡工業大学

1. はじめに

我々はこれまで、心像意味論 (MIDST) [1]に基づく異種メディア間相互翻訳に関する研究を行ってきた。本稿では、マルチメディア理解システム IMAGES-M の文字言語処理部における自然言語解析および生成について報告する。

2. システムのあらまし

マルチメディア理解システム IMAGE-M の構成は図1のようになっている。

IMAGES-M では、中間表現である軌跡式を用いることによって、図のようにさまざまなメディアを相互に翻訳することが可能である。

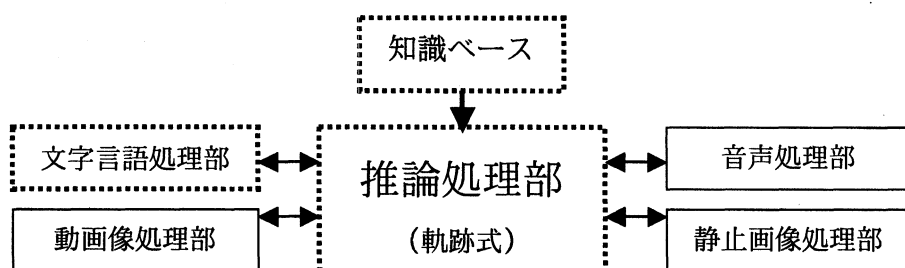


図1 IMAGES-M システム構成図 (点線はこの論文で使用する部分を示している)

3. 文解析

入力された自然言語文は形態素解析過程、語群内依存関係解析過程、語群間依存関係解析過程、意味解釈過程[2]を経て、意味構造に変換される。

語群内および語群間依存構造は、図2のように得られる。

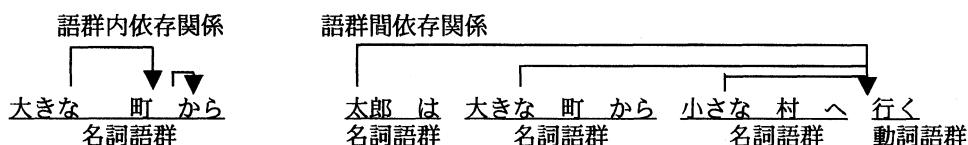


図2 語群内および語群間依存構造の例

意味解釈過程では、得られた依存構造と単語の意味記述中の結合操作部を用いることによって、意味構造を生成する。以下に実際の意味記述 (M1) を示す。一般に単語の意味記述は概念部と結合操作部より成り、それぞれは“:”の前後を占める。前者は軌跡式を中心とする論理式であり、後者は表層的に依存関係にある単語の概念部と統合するための条件および操作が記述されている。

(M1) 行く[動詞]

$$(\phi, z, x, x, A_{01}) \Pi (z, z, s, r, A_{12}) \Pi go^+(x): \arg(dep(0), z), \log(mgov, and, dep(0));$$

式1に図2の依存構造より得られる意味構造を示す。

式(1) 意味構造

$$(\phi, z, x, x, A_{01}) \Pi (\phi, p, \alpha, \alpha, A_{10}) \Pi (\phi, q, \beta, \beta, A_{10}) \Pi (z, z, p, q, A_{12})$$

$$\wedge city(p) \wedge village(q) \wedge taro(z) \wedge go^+(x)$$

但し、 A_{01} : 事物の存在、 A_{10} : 物の大きさ、 A_{12} : 物の物理空間の位置を表し、 α : 属性値“大”、 β : 属性値“小”を意味する。

4. 文生成

生成では、まず動詞を抽出する。これは動詞が意味的および構文的束縛力が強く、文の骨格的意味および構文を決定するためである。次いで主語などの必須要素を抽出し、最後に修飾語などの任意要素を抽出する^[3]。

以下に式(1)より英単文を生成する例を示す。

<動詞の抽出>

“move”の意味記述および式(1)のユニファイ処理。それぞれ式(2)および式(1')の網掛け部分が相当する。

$$(\phi, z, x, x, A_{01}) \Pi (\phi, z, s, r, A_{12}) \Pi \text{move}^+(x): \arg(\text{dep}(0), z), \log(\text{mgov}, \text{and}, \text{dep}(0)); \quad (2)$$

$$(\phi, z, x, x, A_{01}) \Pi (\phi, p, \alpha, \alpha, A_{10}) \Pi (\phi, q, \beta, \beta, A_{10}) \Pi (\phi, z, p, q, A_{12}) \dots \quad (1')$$

<依存要素の抽出>

“move”の結合操作命令 $\arg(\text{dep}(0), z)$ より式(1')の z に相当する事物 “taro” が依存要素として得られる。

<任意要素の抽出>

式(1')より “from” と “to” が得られ、それぞれの結合操作部より “city” と “village” が得られる。

“from” の意味記述

$$(\phi, z, p, q, A_{12}): \text{cond}(\text{gov}, \text{verb}), \arg(\text{dep}, p) \dots \quad (3)$$

同様に “big” と “small” が得られ、それぞれの支配要素として “city” と “village” が示される。

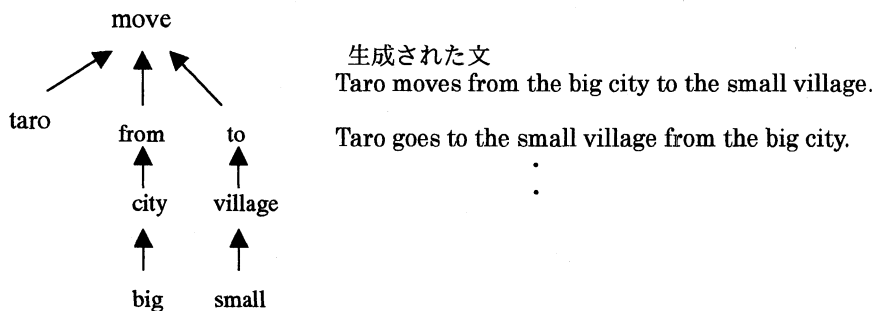
“big” の意味記述

$$(\phi, x, \alpha, \alpha, A_{10}): \arg(\text{gov}, x) \dots \quad (4)$$

$$(\phi, z, x, x, A_{01}) \Pi (\phi, p, \alpha, \alpha, A_{10}) \Pi (\phi, q, \beta, \beta, A_{10}) \Pi (z, z, p, q, A_{12}) \dots \quad (1')$$

最終的に冠詞の必要な名詞には一律に “the” を付与する。

同様に “go” 等の意味的に等価な文が生成される。



5. おわりに

今回試作したシステムでは、日本語から英語の言い換え文を出力することができた。これを拡張し、複文や重文に対応したシステムを構築する予定である。また、同様に複数文にも対応する予定であり、これにより言語に限定されない翻訳システムの構築を行う予定である。

6. 参考文献

- [1]横田 将生：“心像意味論を構成する基本概念の性質”，
福岡工業大学言語情報工学研究所彙報第5巻 37-50(1994)
- [2]岡出 弘中，横田：“IMAGES-Mの文字言語意味解釈処理について”，
第53回電気関係学会九州支部連合大会，1244 pp.636(2000)
- [3]横田，吉竹，田町：“自然言語理解システムIMAGES-Iの出力合成過程について”，
電子情報通信学会，J70-D No.11 pp.2267-2272(1987)