

# 7E-5 言語画像変換システムにおける部品画像検索のためのオブジェクト指向画像辞書

岡本 修作 前田 利之 中川 雅通 前原 文雄

松下電器産業株式会社 中央研究所

## 1. はじめに

我々は自然言語を入力としこれを自然画像に変換するシステムの構築を目指している。これは、コミュニケーションにおいて意志疎通を助けるために、言語以外に図形を含めた画像を用いることが有効であることによる<sup>(1)</sup>。

従来の画像生成システムは、部品画像の検索、加工から画像の生成までの一連の画像編集の作業をすべて手作業でユーザが行うものであった<sup>(2)</sup>。

ここでは、従来のシステムに対し、言語から画像を生成するときに必要な部品画像の自動検索機能を有するシステムを構築した。また、そのためにオブジェクト指向の概念を採り入れた画像辞書のモデルを提案したので報告する。

## 2. 言語画像変換システムの構成

図1に言語画像変換システムの構成を示す。このシステムにおいて、入力自然言語文であり出力は入力文を表現するために必要な部品画像である。

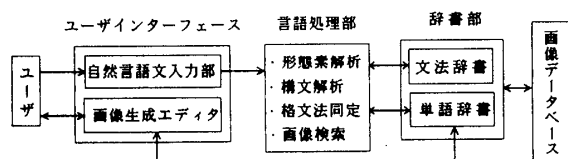


図1 言語画像変換システム

本システムによる言語画像変換処理の手順は、まず、言語処理部で入力文の形態素解析、語彙解析を行い、文を格構造で表現する。次に、得られた格構造から各名詞句の意味を求め、対応する部品画像を検索し、それらのを画像生成エディタに表示する。ユーザは、画像生成エディタを用いて手作業でこれらの部品画像を加工、編集し、入力文章に対応する画像を生成する。また、必要に応じて部品画像を検索、加工し使用することもできる。

以上の処理において、辞書は、本システムが述語と各名詞句の意味関係を正確に理解し画像を検索できるための十分な情報を持つことが要求される。以下でこれらの情報を備えた辞書の構造を説明する。

## 3. 辞書構造

例えば次の3つの文を解析してみる。

「とりは空を飛ぶ」「彼はとりを食べる」「とりは卵を生む」  
これらの文において名詞「とり」の表す意味は順に「飛行物体」「食べ物」「鳥類」であり、同じ名詞でも異なる意

味を表す。このような名詞の意味の違いをシステムが区別できるために、辞書において、

- (1)入力文中の述語に対する名詞句の役割
- (2)名詞の持つ複数の意味と意味の階層構造

を記述しておく必要がある。(1)はいうまでもなく用言と名詞句の格関係を示すものであり、(2)の階層構造による知識表現はオブジェクト指向パラダイムと類似したものである。したがって、ここでは辞書を用言辞書、名詞辞書に分け、用言辞書は(1)の機能を深層格フレーム構造で、名詞辞書は(2)の機能をオブジェクト指向の階層構造で表すことにする。これにより、名詞辞書において、継承による無駄のない知識表現、知識階層の中での反例の表現、言語と画像の両メディアの取り扱いが可能となる。また、用言辞書において、意味機能を示す格概念に名詞辞書の概念名詞を記述することにより、両辞書の結合を容易に図ることができる。

## 4. 名詞辞書構造

### 4.1 概念グループの構成

名詞辞書では、意味の階層構造と実体としての画像の2つを表現する必要がある。ここでは、各名詞を「動物」のように概念を表すものと、「ライオン」のように具体例(これをインスタンスと呼ぶ)を表すものの2つに分類し、概念によって意味の階層構造を、インスタンスによって画像を表現する。さらに、これらの表現とインスタンスの持つ複数の意味の表現をできるだけ簡単にするため、概念間、概念とインスタンスのネットワークの構成に関して次の2個の特徴を持たせる。

- (1)基本概念を頂点の概念とし、概念の階層構造を構成したものを概念グループと呼ぶことにする。ここでは、この概念グループを複数個用意する。頂点以外の各概念は1個の上位概念と複数個の下位概念を持つ。
- (2)インスタンスは1個以上の概念に必ず所属する。ただし、1つの概念グループ中で所属できる概念数は高々1個である。

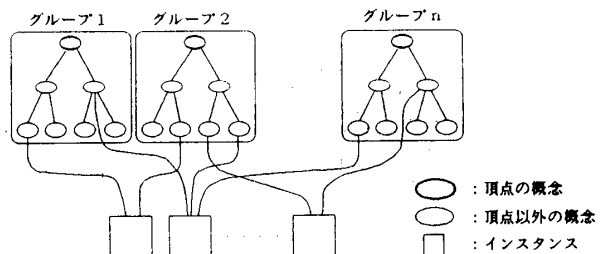


図2 概念グループとインスタンスの関係

Object Oriented Image Dictionary for Retrieving Image Parts on Text-Image Conversion System.  
Shusaku OKAMOTO, Toshiyuki MAEDA, Masamichi NAKAGAWA, Fumio MAEHARA  
Central Research Laboratories.  
Matsushita Electric Industrial Co.,Ltd.

この場合、インスタンスの所属する概念が1個の概念グループに2個以上存在することのないように、基本概念の設定、概念グループの構成には十分な注意が必要である。現在我々は、組織、生物、無生物、知的抽象物、現象、心情、行動、速度、場所・空間、時間の10個の概念グループを用意しており、必要に応じてさらに増やしていく予定である。図2に概念グループとインスタンスの関係を示す。

#### 4.2 概念情報の記述

概念部の構造は、インスタンス変数、値とそれら进行操作するメソッドの定義部からなる。上位の概念で定義されたインスタンス変数や値に対しては、その継承方法を次の3通りで指定する。

表1. インスタンス変数、値、メソッドの継承方法

|   |   |
|---|---|
| U | (Unique)インスタンス変数は継承されるがインスタンス値は各属性が任意の値をとる。 |
| S | (Same)同一データ値の継承(通常は省略)                      |
| I | (Independence)継承しない                         |

これらの指定により、例えば「ペンギン」は「鳥」であるが飛ぶことができないなどの、上位概念の持つ特徴に反する例を容易に表現できる。

概念は一般に実体として表現することが困難であるため画像を持たない。しかし、「鳥」のように概念に属するインスタンスが概念を表現する適当な画像を持つ場合もある。このような場合はそれらのインスタンスを記述しておく。

#### 4.3 インスタンス情報の記述

インスタンスの持つ意味は、どの概念に所属するかで表わす。したがって、複数の意味を持つインスタンスは複数の概念に所属する。この場合、異なる概念が同一の変数名を持つときの混乱を防ぐため、所属概念ごとにインスタンス変数、値、継承方法を区別して記述する。この結果、画像で実体を表現できるインスタンスに対しても、意味によって別々の画像を表示できる(図3の鶏の例参照)。インスタンスも概念部と同様にインスタンス変数や値の継承方法は表1に従う。

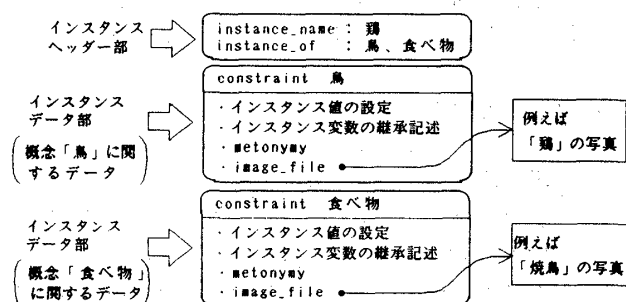


図3 インスタンスデータの記述例

#### 4.4 デフォルト値

例えば、「私はとりが好きだ」という文のように、1文だけでは意味が曖昧なため、文の意味から適当な画像を検索することが不可能な場合がある。このような事態に対処するために、概念では、それを典型的に表す画像を持つインスタンスをデフォルト値としていくつか記述しておく。

概念を表す画像が必要な場合はそこから必要なものを取り出して表示すればよい。さらには、使用頻度に応じて画像に優先順位をつけておくことも考えられる。

#### 4.5 換喩の表現

本辞書では、従来はあまり考慮されていなかった換喩の理解機能を持たせる。換喩とは、「金バッジ」で「国会議員」を表すように、言い表そうとする事物をそれと関係の深いもので表現する比喩法で、対象となる2語が、原因と結果、材料と品物または容器と内容、部分と全体といった関係のときによく用いられる。本辞書ではこれらの関係を区別せず、辞書の中に前記の情報に加えて換喩表現の可能性のあるものについては、比喩となる概念、インスタンスのインスタンス値 `metonymy` に、実体となる概念、インスタンスの名称を記述する。したがって、インスタンス値 `metonymy` に関しては継承を無視する。これにより、概念、インスタンスに関係なく換喩関係が表現できる。

#### 5. 用言辞書構造

用言辞書の構造は深層格フレームとし、必要な格要素をすべて記述する。格要素は、格関係・体言句・格標識・必須性の4項を組にしたもので表す。格関係は動作主、対象、場所といった動詞と格の関係を記述する。体言句には、名詞辞書の概念またはインスタンスの名称を記述し、名詞辞書との結合を図る。格標識は一般に述語を修飾する体言句の助詞であるが、「昨日着いた」のように表層的には現われていない格標識もある。これをゼロ格標識として区別する。一般にそれぞれの格の必須性は単語によって異なるため、まず辞書の作成時に初期値としてこれらを決めておき、評価実験によって格の追加や変更を行う。用言辞書を格構造とすることにより、言語現象の多様さに対応した、深く柔軟な文の解析ができる。

#### 6. おわりに

本稿では、意味処理を考慮した言語画像変換に対応するために、オブジェクト指向による画像辞書構造を提案した。また、それに基づいた簡単な言語画像変換システムを構築した。

今後は、言語画像の自動変換のための画像生成ルールの導入、辞書の語彙数の増加に対する無矛盾性の保障、処理速度などを課題として研究を進めていく予定である。

#### 参考文献

- [1] 前原, 他: 音声画像言語を統合するメディア変換通信のための基本システム, 信学技報, HC90-12(1990)
- [2] 井上, 柴田, 中須: 画像合成のための部品画像ファイルシステム, 信学論, D-II, No.11, pp.1824-32(1989)
- [3] 前田, 他: 画像インターフェースを持つ会話文翻訳システムにおける、換喩理解機構の適用, 1991年情報処理学会春期全国大会, (1991)
- [4] 野村, 田中: 機械翻訳, bit別冊, 共立出版(1988)
- [5] 田中, 吉川: オブジェクト指向データベース・システム, bit, vol.20, No.6~No.7, 共立出版(1989)
- [6] 野村浩郷: 自然言語処理の基礎技術, 電子情報通信学会(1988)