

## 情景描写文からの画像合成のための画像部品管理方式

2S-2

岡本修作 前田利之 前原文雄  
 松下電器産業株式会社 中央研究所

## 1. はじめに

画像の持つ情報は、言語に比べて具体性が高くかつ情報量も多いため、パンフレット、雑誌など様々な文書においてふんだんに使われている。さらに現在では、そのような文書が家庭でも作れるように、写真を文書中に貼り込める機能を持つワードプロセッサなどが普及してきた。ところがこのような機能は、それを利用するための操作が複雑なため、あまり活用されていないのが現状である。

このような背景において、我々は簡単に画像を検索・編集できるシステムを構築するという立場で、画像として表現可能な対象(以下、対象と呼ぶ)間の2次元の位置関係が明確に記述された日本語文から、その関係をもとに対象を表す画像部品、すなわち、

- 「山」「部屋」などの背景を表す画像
- 「テーブル」「りんご」など、シーンを構成するパーツとして通常の画像から切り出したもの

を組合せ、1枚の画像を自動で合成する方式について検討してきた[1][2][3]。しかし上記の手法では、日本語文から画像を作成するために、文中で位置関係を明確に記述しなければならず、操作が大きく改善されたとは言いがたい。また、入力文の解析や対象の配置のための推論が必要であり、ワードプロセッサなどの小規模なシステムへの搭載が困難であるなど、実用化の面でも問題がある。

本報告では、対象の位置関係が明示されていない文を入力とし、それから対象がそれを修飾する語(以下、属性と呼ぶ)とともに抽出された場合に、その対象が背景、パーツのどちらであるかを識別して画像部品を検索する方式と、そのための画像部品の管理方式を提案する。

## 2. 画像部品の管理方式

既に提案した管理方式は、画像の配置に関する知識をオブジェクト指向のパラダイムに基づいて記述したもので[3]、

- 対象に関する一般的な知識の記述部(以下、クラスと呼ぶ)を設け、対象の配置の知識はクラスに、画像内容に固有の情報は画像部品に記述すること
- クラスを is-a の上下関係で階層化すること

Image Parts Administration Method for Image Synthesis from Scene Description Sentence.  
 Shusaku OKAMOTO, Toshiyuki MAEDA and Fumio MAEHARA  
 Central Research Laboratories, Matsushita Electric Industrial Co., LTD.

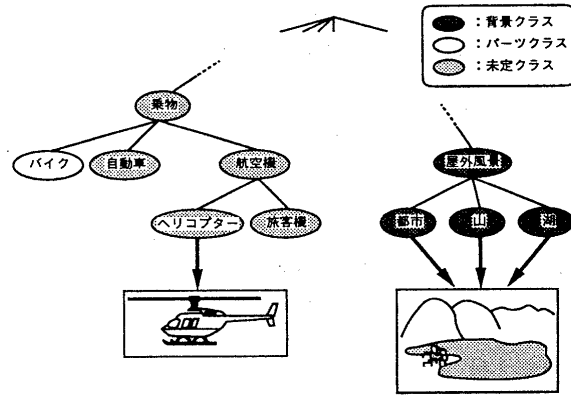


図1: 背景画像の管理

によって、画像合成のための知識記述のコスト削減、画像の検索の効率化を図ったものである。しかしこの管理方式では、画像部品の所属できるクラスを一つだけに制限したため、複数の背景対象を含む画像部品の検索・合成において不都合が生じていた。

この問題を解決するため、我々はこれまでの画像部品の管理方式を拡張した、背景画像の複数クラスによる共同管理方式を提案する。具体的には、従来画像内容に依存する情報を画像部品に記述していたものを、さらに

- 対象の色や形など、同じ対象を表す他の画像との差別化のための情報
- 画像の縦・横の画素数や各画素の色情報など、画像そのものが持つ物理情報

に分割し、このうち前者は、これに画像ファイルへのポインタを追加したデータを、画像のヘッダ情報としてクラスで管理するようにし、さらに、各クラスが背景・パーツのどちらであるかの識別属性(以下、対象属性と呼ぶ)を追加したものである(図1)。ただし対象属性は、背景、パーツを表すもの(以下それぞれ背景クラス、パーツクラスと呼ぶ)の他に、状況に応じて、背景かパーツかが決まるもの(以下未定クラスと呼ぶ)を用意し、入力文から未定クラスが抽出された場合は、その他のクラスの対象属性から決定する。その決定ルールは、3.1で説明する。

## 3. 対象属性の決定と画像部品の検索

文の解析によって抽出された対象およびその属性をもとに、画像を検索する手法を説明する。画像検索は、1)

文解析で得られた対象のうち、未定クラスの対象属性の決定、2) 背景とパーツに分けた画像部品の検索、の手順で行なわれる。

### 3.1 未定クラスの対象属性の決定

例えば対象「列車」について、

「この列車にはカウンターバーがある。」

「アルプスの裾野を列車が走っている。」

の2つの文を比べた場合、前者は「列車」の「車内」すなわち背景を、後者は「列車」の「外観」すなわち背景中に存在するパーツを、それぞれ表している。未定クラスとは、このように状況によって背景かパーツかが決まるものを意味しており、画像部品検索の前処理として、まずそれらの対象属性を決める必要がある。

我々は、屋外風景を描写した文として旅行のパンフレットからピックアップした約50文を分析し、入力文に含まれる対象の数・種類によって、文のケースを表1のように分類した。そして、各々のケースについて未定クラスの対象属性を決めることにした。

表1: 屋外風景の描写文の分析結果と、未定クラスの対象属性の決定

文に含まれる各対象の数			未定クラス の対象属性
背景	パーツ	未定	
-	-	△	背景
-	○	△	背景
○	-	○	パーツ
○	○	○	パーツ

表中の記号は文に含まれるクラスの個数を表しており、「-、△、○」はそれぞれ、対応クラスが0個、1個、1個以上の場合である。また、文例の見つからなかったケースは表から省いた。

### 3.2 画像部品の検索

未定クラスの対象属性が表1に基づいて決められると、画像部品は次のように検索される

パーツクラスは、クラスから画像部品を検索したあと、検索属性とのマッチングによって、各画像部品の評価値を下記のごとく計算する。背景クラスは、まず、抽出されたすべての背景クラスのそれぞれについて、パーツクラス検索の要領で画像部品の評価値を計算したあと、すべての背景クラスに属するもののみを選択する。そして、それぞれのクラスでの評価値の合計が各画像部品の最終的な評価値として与えられる。

なお各画像の評価値は簡単に、検索属性と画像の属性値が一致した場合には+1、異なる場合には-1、とし、この値をすべての検索属性について合計したものとする。



図2: 文からの画像部品の検索例

## 4. 検索実験例

これまで述べてきた画像管理・検索方式に基づいて、簡単な画像編集システムを構築した。図2は、入力例「ヘリコプターで山と湖の美しいクイーンズタウンの上空へ」から検索された画像部品を用いて、画像を編集している様子を示したものである。

ここでは、まず入力文から未定クラス「ヘリコプター」と背景クラス「山」「湖」「クイーンズタウン」が抽出され、このうちの未定クラス「ヘリコプター」が、表1よりパーツクラスに決まる。その結果はウインドウの右上に表示されるとともに、結果に基づいて画像部品が検索される。図2の写真は、画像部品の検索後、簡単な編集機能によって背景画像上にパーツ「ヘリコプター」を配置している様子である。

## 5. おわりに

対象の位置関係が明示されていない文を入力とし、それから抽出された対象から、背景とパーツを識別し画像部品を検索する手法と、そのための背景画像部品の管理方式について述べた。本報告で触れなかった、入力文の解析方法、クラスの分類手法、検索画像部品の評価値の計算、位置関係を考慮した検索などに関しては、まだまだ多くの問題点もあり、今後検討の予定である。

### 参考文献

- [1] 岡本, 他: "自然言語入力による自然画合成—画像合成方法の検討—", 情処第43回全大, 4F-8 (1991).
- [2] 前田, 他: "自然言語入力による自然画合成—言語解析方法の検討—", 情処第43回全大, 4F-7 (1991).
- [3] 岡本, 他: "日本語文からの自然画合成—位置関係情報からの画像部品の配置—", 情処学研究報告, 92-HI-40-1 (1992).