

4 A B - 4

ブロックの信頼度を用いたアピアランスベース 物体認識法の改善

石井 康雄

宮内 新

石川 知雄

武藏工業大学大学院工学研究科電気工学専攻

1 はじめに

2次元画像中の物体を識別する物体認識の研究において近年「アピアランスベース」とよばれる2次元照合によるアプローチが注目されている[1]。これは従来主流であった物体の3次元構造や特徴に着目する手法とは異なり、画像中に現されている画像のための情報を用いるものである。2次元照合による物体認識は実画像では困難とされている物体の3次元構造を計算する事なく、物体の様々な角度からの画像を学習データとして入力画像に最も近い物体を求めることで物体の識別を行なう方法である。しかし、実環境では照明の条件や物体の背景からの切り出し精度などの要素が認識結果に大きな影響を与えることも指摘されている[1]。

そこで、本稿では入力画像中に大きな影や背景からの切り出し精度が低い場合の認識精度の向上を目指とした認識法について述べる。

2 アピアランスベース物体認識 法

2.1 アピアランスベースの物体認識における問題点

アピアランスベース物体認識においては画像の見掛けこそが重要な情報である。それゆえに照明の条件や他の物体の影が被ったりする実環境では認識精度の低下が予想される。また、現在、物体の

Improvement of appearance-based object recognition with block certainty factor
Y.Ishii,A.Miyauchi,T.Ishikawa

Electrical Engineering, Graduate School of Research
Division in Engineering, Musashi Institute of Technology
1-28-1 Tamazutumi Setagaya-ku Tokyo 158 Japan

背景からの切り出しは主に背景画像との差分処理や各種フィルタ処理によって為されているが複数の物体が同時に現れている場合にはその分離は難しく、画像を切り出す際に大きな誤差となり、これも認識精度を下げる原因である。

2.2 代表的な認識法

代表的なアピアランスベース物体認識法としては画像集合と入力画像の相関値を求める「相関法」と画像集合の特徴を表現する空間として固有空間を用いて画像を固有空間上に投影することで、物体識別を行なう「固有空間法」等をあげることができる[2]。

しかし、これらのいずれも学習の方法は違っても認識の段階において入力画像をそのまま1つのデータとして学習した画像集合と照合するという点においては一致している。そこで、本稿では相関法をもとに1枚の入力画像を細分化しその各々について学習モデルとの照合を行なう方法を提案する。

3 認識法の改善

3.1 相関法による物体認識

本稿では相関法を用いて物体認識を行なった。その方法について以下に述べる。学習用として N 枚のモデル画像 $\{X_1, X_2, \dots, X_N\}$ が与えられた時、1枚の画像をその画素値を要素とする1つのベクトルと考え、その平均の画像ベクトル C を物体のモデル p 每に求める。

$$C^{(p)} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i^{(p)} \quad (1)$$

そして、入力画像を Y とするとき以下の式で得られる値 D を相関値として、これを最大にする物体を認識結果とする。

$$D^{(p)} = Y^T C^{(p)} \quad (2)$$

3.2 画像のブロック化による認識

従来は式 (2) にあるように入力画像をそのまま平均の画像と掛け合わせることで認識結果を得ていたが、入力画像は先に述べたような影や切り出し誤差といった情報の欠如や誤った情報を持った部分が含まれるため、入力画像とモデル画像をより小さいブロックに分割し、そのブロック毎で相関値を計算する。

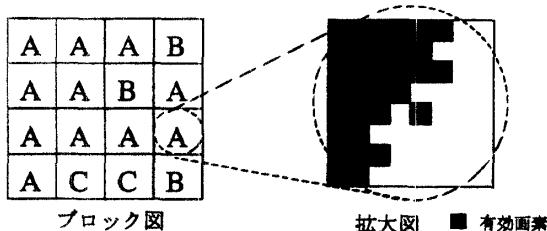


図 1: ブロックの認識結果の統合

また、この時にブロック毎の識別結果を統合するためにそのブロックの中の有効画素（明度値を持つ画素）の割合をポイントとしてこれを識別結果毎に加算する。その結果最大の値を得る物体を認識結果とする。図 1 にこの様子を示す。ブロック図のアルファベットはそのブロックの認識結果を表し、拡大図の様にブロック中の有効画素の数に応じてそのブロックの信頼度が決まる。

4 認識実験

図 2 に示す 3 種類の物体をモデルに 1 つの物体につき 18 枚 (10 度ずつ 180 度回転) のモデル画像を用いて、それぞれの物体について平均画像ベクトルを求めた。

入力画像としては図 3 のような物体のモデル画像とは 5 度角度の異なる画像を 5 枚ずつ計 15 枚。画像中に大きな影を想定した黒い領域を含む画像を同じく 15 枚。そして、認識物体の後ろに他の物体が入っている画像を 15 枚用意し、従来の相関法と提案する手法を用いた結果のそれぞれの認識率を表 1 に示す。

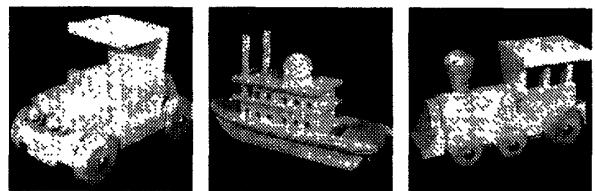


図 2: モデル画像

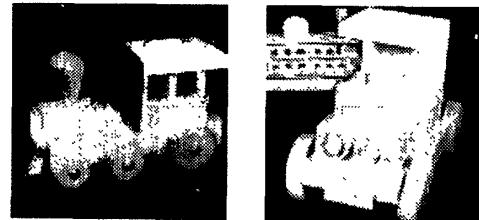


図 3: 左:影を含む画像 右:他の物体が残った画像

表 1 : 認識率の比較

	通常の画像	影やノイズを含む画像	他の物体を含む画像
従来法	66.7 %	46.7 %	40.0 %
提案法	66.7 %	60.0 %	66.7 %

表 1 が示すように提案法は正確に物体のみが抽出された画像ではとくに効果が得られないものの、影や他の物体が残ってしまっている画像の認識に効果を発揮していることがわかる。

5 おわりに

本稿ではアピアランスベース物体認識法における問題点を挙げるとともにその対応策として画像をブロック化して認識する手法について提案した。また提案する手法は物体抽出の際に生じるエラーに対して有効であることが実験の結果わかった。

今後の課題としてブロックの信頼度をより確かなものにするためにブロック内の高周波成分を利用したり、また本手法を固有空間法における固有空間の展開に利用することでオクルージョンや画像中の複数の物体の識別を行なう予定である。

参考文献

- [1] 村瀬 洋：“古くて新しい画像認識法”，情報処理学会誌 Vol.38 No.1 Jan. (1997).
- [2] 村瀬 洋, シュリー ナイヤー：“2 次元照合による 3 次元物体認識 -パラメトリック固有空間法-”，信学論, Vol.J77-D-II No.11 pp.2179-2187 (1994).