

# 画像認識と知識処理による物体認識手法

飛田 義賢†

株式会社 東芝 プラットフォーム&ソリューション開発センター†

## 1. はじめに

動画や静止画などの画像に映り込んだ物体が何であるかを認識する装置において、識別対象に画像的特徴の類似した物体が複数あるとき、画像的特徴を比較するだけで、いずれであるか判別することは難しい。ところで、1枚の写真に同時に写り込んでいる物体同士等には関連性がある場合がある。例えば、装置に、書店の棚を撮影した映像を入力し、映像に映り込んだ物体が何であるかを認識させるとする。映画等のDVDのパッケージとその関連書籍は似通った画像的特徴を有することがあり、画像的特徴を比較するだけで、いずれであるか判別することは難しい。しかし、映像に映画とは無関係の書籍が多数あるならば、同映像内の、DVDのパッケージであるのか書籍であるのか判別しがたい物体は、書籍であることが推察できる。そこで今回、画像認識と、物体同士の関連性を併用して、物体認識を行う手法を検討した。

## 2. システムの構成

本検討に用いたシステムは、画像特徴データ生成装置と画像認識装置とからなる。画像特徴データ生成装置は、各検出対象が写った画像群から、検出対象毎の、画像的な特徴のデータを生成する装置である。一方、画像認識装置は、検出対象毎の画像特徴データと、検出対象同士の関連度の初期情報を用いて、入力された画像に検出対象が映っているか否かを判定し、結果を出力する装置である。なお、本検討において、関連度の初期情報は、映画と紹介書籍等の検出対象同士の関連性だけでなく、検出対象の種類（書籍、飲料、等）や製造者等も考慮して決定する。

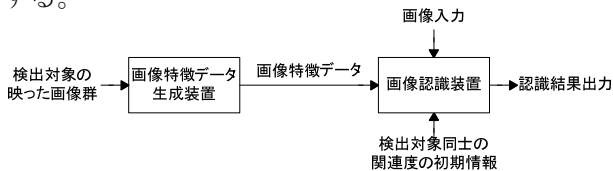


図1 システムの構成

## 3. 画像特徴データ生成

本検討に用いた画像特徴データ生成装置は、検出対象が写った画像群から抽出した特徴点群に対して、複数の画像から共通して抽出できた特徴点には加算し、検出対象が写っていない画像群からも抽出できる特徴点には減算することで、各特徴点の優先度を算出し、高優先度の特徴点を当該検出対象の画像特徴データとする。ところで、特徴点の優先度を前記の方法で算出するために、特徴点の同一性を画像的特徴のみで判定する場合、背景等の検出対象とは無関係な特徴点同士が偶然類似し、認識対象の重要な特徴点の優先度が相対的に下がる場合等の課題がある。そこで本検討では、検出対象の画像の組毎に、画像的特徴と位置関係が同一と判定できるときに、当該特徴点の組を同一と判定することとした。

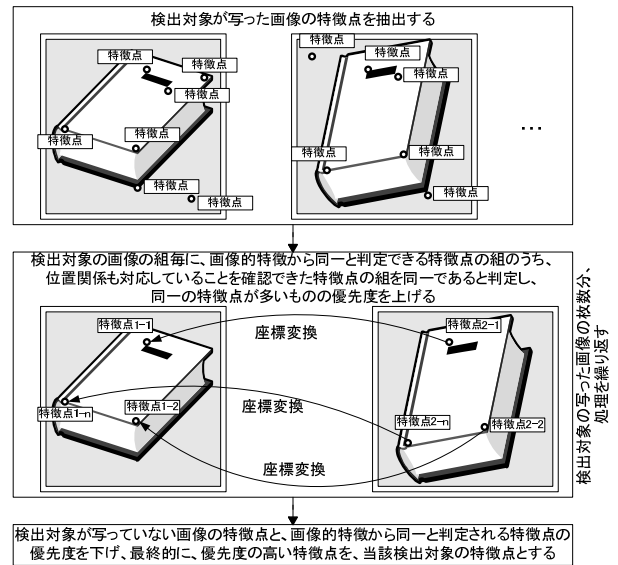


図2 画像特徴データ生成処理の概要

4. 画像認識

本検討に用いた画像認識装置は、検出対象毎の画像特徴データに含まれる特徴点と、入力画像から抽出した特徴点の同一性を使用して、各検出対象の存在確率を算出する。ところで、第1章に記載した通り、画像的特徴が類似した、複数の検出対象がある場合、画像的特徴だけでは、入力画像に映った物体がいずれであるのかを判別することは難しい、という課題がある。そこで、第2章に記載した関連度の初期情報を関連度データベースに格納し、ある検出対象が検出された後の画像認識では、当該検出対象との関連度を用いて、画像的特徴から抽出された、各検出対象の存在確率を増減させることとした。また、ある検出対象を検出したとき、検出対象同士の関連度データに対し、過去の一定時間内に検出された検出対象の関連度を高め、また、検出されていない検出対象の関連度を低めることとした。

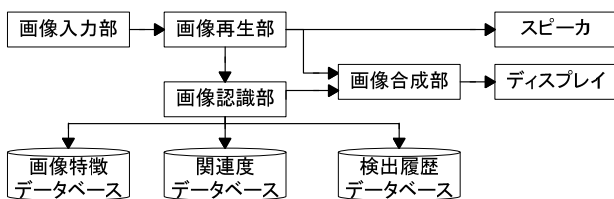


図3 画像認識装置の構成

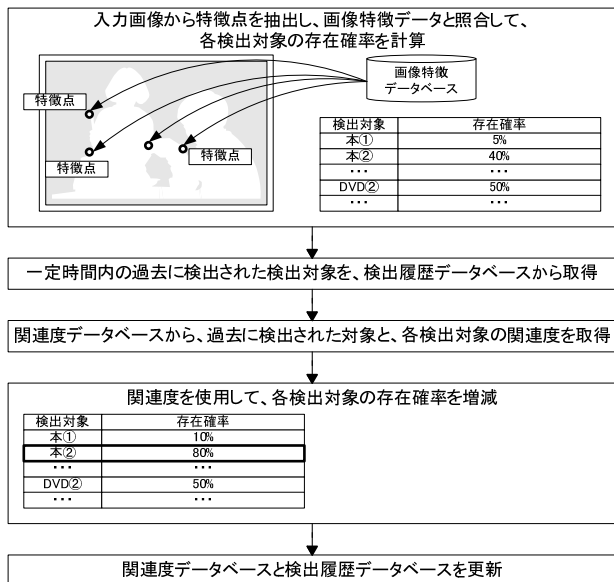


図4 画像認識処理の概要

5. 評価と考察

本検討の評価では、特徴量記述手法としてORBを使用した[1][2]。また特徴点同士の位置関係の確認にはアフィン変換を用いた[3]。画像特徴データ生成装置と画像認識装置それぞれへの入力画像に依って性能は変化するが、画像特徴データ生成装置への入力画像として、約40種類の検出対象と風景等の写真約2000枚を使用し、画像認識装置への入力画像として映像を使用した認識結果と、人間が目視で認識した結果とを比較することで評価を行い、表1の結果を得た。ここで適用前の手法とは、画像特徴データを、検出対象毎に各1枚の入力画像を使用して生成し、画像認識装置への入力画像と、検出対象毎の画像特徴データを、単純比較することによる画像認識手法である。評価の結果、今回の手法は、再現率よりも適合率の向上に効果があることが判明した。

表1 評価結果

	適用前	適用後
再現率 (対象を検出できる確率)	40%程度	70%程度
適合率 (検出結果が正しい確率)	50%程度	90%程度

6. おわりに

画像認識と、物体同士の関連性を併用して、物体認識を行う手法を検討し、その効果を評価した。本検討の成果は、今後、テレビやビデオカメラ等の様々な映像製品の、画像認識技術を用いた機能の開発に活用していく。

参考文献

[1] 藤吉 弘亘, 安倍 満, "局所勾配特徴抽出技術—SIFT以降のアプローチ—", 精密工学会誌, Vol.77, No.12, 2011.  
 [2] E.Rublee, V.Rabaud, K.Konolige, and G.Bradschi. ORB: an efficient alternative to SIFT or SURF. In Proc. of IEEE International Conference on Computer Vision, 2011.  
 [3] 伊原 信一郎, 河田 敬義, 線型空間・アフィン幾何 (岩波基礎数学選書), 岩波書店, 1997.