

# カメラ付き携帯電話を用いた類似画像検索

曾根 博之<sup>†</sup> 斉藤 英樹<sup>†</sup> 則武 樹郎<sup>†</sup> SANDOVAL Hector<sup>†</sup> 千種 康民<sup>†</sup> 服部 泰造<sup>‡</sup>  
<sup>†</sup>東京工科大学 <sup>‡</sup>東京国際大学

## 1. はじめに

現在、携帯電話を用いて欲しい商品の情報を検索する際には、商品名やキーワードを文字情報として入力して検索するのが主であるが、検索に手間取ったり欲しい商品がなかなか見つからなかったり、商品検索に時間が掛かってしまうことが多い。

これを解決するためにカメラ付き携帯電話を商品検索に応用する研究をする。携帯電話の撮影した画像を類似画像検索することにより、目的となる画像を「文字入力なし」に探し出すことができる。

## 2. 携帯カメラの画質の特徴とその対策

携帯電話のカメラで撮影された画像に関しては以下のような影響に対する対策が必要である。

1. 撮影環境による明るさ、色合いの変化  
本研究により明るさ、色合いを分離する。
2. 撮影時の手ぶれによる画像の乱れ  
ウィーナフィルタを用いて除去する。
3. 焦点ズレによるピンぼけ  
ある程度対応
4. 撮影角度による画像の歪み  
未対応

## 3. 研究の概要

本研究は画像から対象物を切り出す部分と、実際に類似画像の検索を行う部分とに大きく分かれる。全体の流れを図1に載せる。

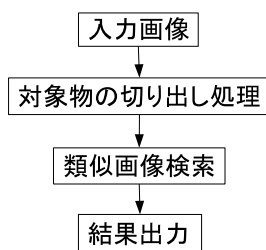


図 1: 全体の流れ

対象物の切り出し処理には NeatVision[3] と呼ばれる Java ベースの画像処理ソフトを用い、類似画像検索には Java を用いて作成する。今回は対象物の切り出し安さの観点と、データの多さと言う観点から身近な書籍のみに限定し、実際に携帯電話のカメラで撮影した画像と Web データベースの画像とでどの程度類似した画像を探し当てるかを実際に試した。

## 4. 対象物の切り出し処理

対象物の切り出しの処理は、図2にある流れで行われ、図3は NeatVision の流れ図である。例を図4に載せる。

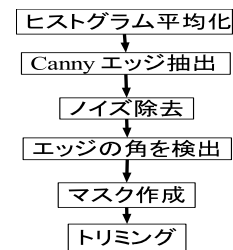


図 2: 切り出し処理

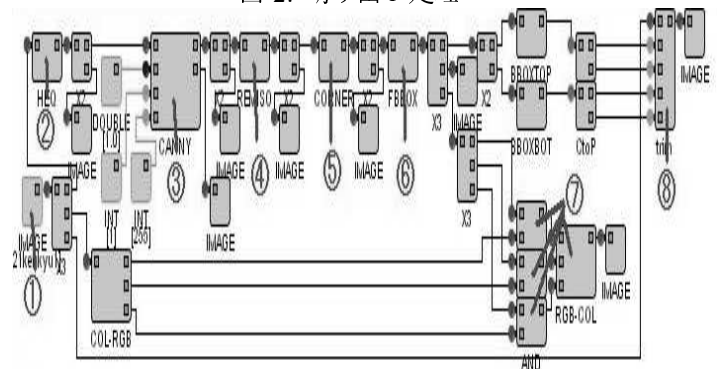


図 3: NeatVision での切り出し



図 4: 切り出し処理の例

## 5. 類似画像検索

類似画像検索は図5の流れで行われる。

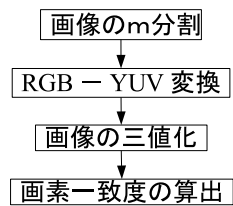


図5: 類似度画像検索

### 5.1 画像の m 分割

画素の位置情報を加味するために入力画像およびデータベースの画像を格子状に縦横に m 個の画像に分割する。これ以降の処理は m 個の領域それぞれに対して行う。

### 5.2 RGB-YUV 変換

人間の目で敏感に捉えられる輝度情報を用いるため、YUV 色空間を使用して類似度の算出を行う。その為に RGB 色空間から YUV 色空間への変換を行う。変換式は以下のものを用いた。

$$\begin{bmatrix} Y \\ U \\ V \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.299 & 0.587 & 0.114 \\ -0.169 & -0.331 & 0.500 \\ 0.500 & -0.419 & -0.081 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

### 5.3 画像の三値化

画像中の白の文字、白の背景、黒の文字、黒の背景に注目して文字領域とそれ以外の領域を領域分割する手法を用いる。

#### 5.3.1 白画素画像の生成

具体的にはデータベース画像の Y ヒストグラムのうち上位  $\frac{1}{n}$  ( $n$  は任意の整数) を白として白画素画像を生成し、その画像の白ピクセル数にできるだけ近づく様に入力画像の閾値を調整し、入力画像の白画素画像を生成する。

#### 5.3.2 黒画素画像の生成

黒画素画像の生成に関しては Y ヒストグラムのうち下位  $\frac{1}{n}$  を黒として生成した黒画素画像に対し、白画素画像と同じ手法で入力画像の黒画素画像を生成する。

## 5.4 画素一致度の算出

### 5.4.1 白画素の一致度の算出

入力画像とデータベース画像から生成された白画素画像に対し、データベース画像で白ピクセルの場所が入力画像でも白ピクセルとなっているかを m 分割したそれぞれの領域においてピクセル単位で走査し一致したピクセル数から白画素の一致度を算出する。

### 5.4.2 黒画素の一致度の算出

入力画像とデータベース画像から生成された黒画素画像に対し、白画素の一致度の算出と同じ手法を黒ピクセルに対して行い、黒画素画像の一致度を算出する。

## 6. 評価

データベース画像として 100 枚の画像を用意し、その画像と同じ書籍 100 冊分のデータを与えた際の実行結果は以下のようになった。第一候補に正解画像が来たもの、第二候補、第三候補、第四候補、第五候補までに正解画像が来たものにかけて認識率を載せている。

表 1: 類似画像検索の結果

	第一候補	第二候補まで	第三候補まで
認識率	45%	55%	63%

	第四候補まで	第五候補まで
認識率	69%	72%

## 7. 終わりに

現在、第五候補までで 72% の認識率を達成した。今の段階ではまだ認識率の向上の余地がある。今後は色情報、図形情報を用いて、さらなる認識率向上を目指していく。

## 参考文献

- [1] 高木幹雄 下田陽久 監修:「画像解析ハンドブック」東京大学出版, 1991 年
- [2] 村上伸一 著:「画像処理工学」東京電機大学出版局, 1996 年
- [3] NeatVision <http://www.neatvision.com>