

# 平成 21 年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

大西 研究室	氏 名	松 永 啓 嗣
卒業研究題目	局所特徴量と領域特徴量の併用による 画像内類似オブジェクトの検索	

## 背景と目的

近年，スマートフォンなどのデジタル機器の普及や，インターネット環境の充実などによって，デジタル画像の撮影，保存等を行う機会が増加している．そこで，蓄積された大量のデジタル画像を効率的に管理するための画像検索システムの研究がおこなわれている．本研究では，複数の画像の中から，ユーザが提示したオブジェクト画像と同種のオブジェクトを含む画像を出力する画像検索システムを対象とする．従来，オブジェクト領域の特徴としては，色相やウェーブレット係数等の大域特徴量（以下，領域特徴量）が良く利用されてきた．しかし，近年コンピュータビジョンの分野で SIFT 等の局所特徴量の有効性が確認され，盛んに研究されている．両者は，それぞれ性質が異なっており，併用によって高い性能が期待できる．そこで本研究では，領域特徴量と局所特徴量の併用により，オブジェクト領域を高い精度で検出可能な類似画像検索システムの構築を目指す．

## 検索システムの概要

入力されたオブジェクト画像に対して，SIFT 特徴点座標と局所特徴量（SIFT あるいは OpponentSIFT）を取得する．SIFT とは，特徴点における輝度変化の向きを 128 次元の特徴量とし，照明変化や回転，拡大縮小に不変な特徴量であり，OpponentSIFT とは SIFT を反対色空間の 3 チャンネルに対して適用したものである．同様に，検索用画像から取得した局所特徴量と，ユークリッド距離を用いたマッチングを行い，距離が近い上位 10 点間の平均距離  $d1$  を計算する．また，その特徴点座標 10 点を，オブジェクト画像と検索用画像それぞれについて取得する．次に，それぞれの座標集合の外接矩形領域を計算し，その領域における色相と彩度の 2 次元ヒストグラムを計算した後，カイ 2 乗値  $d2$  を用いて両者を比較する．1 つのオブジェクト画像に対して，全ての検索用画像との距離  $d1$  とカイ 2 乗値  $d2$  を計算し，両者をスケールした後，それらの合計値から類似度を計算する．

## 実験と結果

図 1 のようなオブジェクト画像と，同種のオブジェクトが写った正解画像が含まれる画像データベースを作成し，オブジェクトの検索を行った．実験では，局所特徴量のみを使用した場合，領域特徴量のみを使用した場合，両者を併用した場合で検索を行い，性能の比較を行った．その結果，図 2 のように，局所特徴量と領域特徴量を併用した場合の方が，どちらかのみを使用した場合と比較して，検索結果が向上した．また F 値は，SIFT と領域特徴量を併用した場合，出力画像枚数が 5 の時に，SIFT のみの場合より 89%，領域特徴量のみの場合より 9% 増加した．このことから，両者の併用による有効性を確認できた．



図 1：オブジェクト画像例

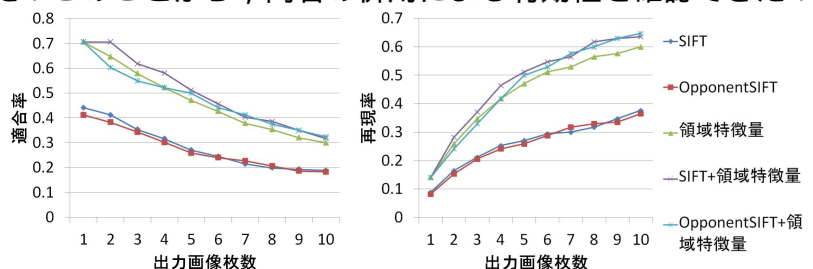


図 2：適合率と再現率