

地図情報への建物画像対応付けアルゴリズム

山崎真徳[†] 須藤智[†] 恩田憲一[†]

尚美学園大学芸術情報学部情報表現学科[†]

1. はじめに

Google 社の GoogleMapAPI の公開により、GoogleMap を使った多くのマッシュアップサイトがオープンしている。その中の代表的なサイトとして、はてなマップ[1]、Wikimapia[2]を挙げることが出来るが、これらのサイトは地図上にユーザがポイントを設定して、場所名、場所の説明、場所の写真などをユーザが投稿し、地図と情報をリンクさせるサイトである。

本研究では、地図と地図上のポイントの画像との関連付けを、[1][2]のようにユーザの投稿で行うのではなく、自動的に行うことを目指している。web 上のイメージをポイント名のキーワードから、検索エンジンのイメージ検索により画像群を取得し、その画像群を画像解析フィルタリングにより、余計な画像を除去しポイントに適した建物画像を抽出するというシステムを提案する。

2. システムの流れ

本研究では、地図上のポイント名を取得するため、国土地理院刊行の 2 万 5 千分 1 地形図に表示されている地名及び公共施設のデータベースを使用する。また、web 上から候補画像を探す検索エンジンとして、yahoo 検索 API を使用する。

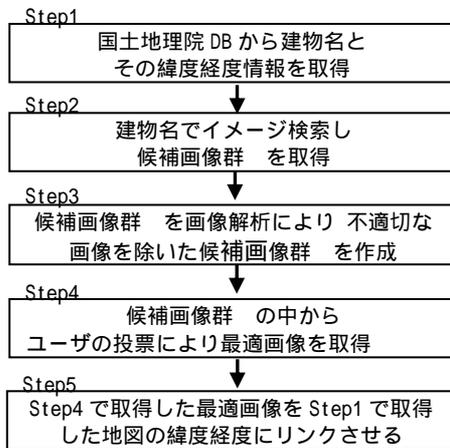


図 1 システムの流れ

3. 画像の分類

建物名でのイメージ検索では多くの場合、表 1 のよう

An Algorithm for searching landmark image

[†]Masanori Yamazaki [†]SUDO Satoshi [†]ONDA Norikazu

Shobi University
Faculty of Informatics for Arts
Department of Digital Expression

な画像が抽出されることが多く、色彩や形状に特徴が見られる。

表 1 画像の分類と特徴

分類	画像の色彩的特徴	画像の幾何学的特徴
建物	空がある	規則性のある直線により構成
人物・顔	肌色の色相が多い	直線要素が少なく短く
図	色数が少ない、地図など	曲線と直線が様々に分布する
その他		

4. 建物らしさの評価

建物らしさの評価方法として、色彩的特徴と幾何学的特徴に注目した。これらの評価方法では、建物画像の特徴が見つかったら加点評価、建物以外の特徴が見つかったら減点の評価を行い、その点数の合計によって評価する仕組みである。

(1) 色彩的特徴に注目した評価

図判定、建物特徴判定、人物・顔特徴判定を行い、この 3 つの判定により建物の可能性を点数にした。

表 2 色彩的特徴に注目した特徴基準

画像の判定	判定基準	点数
図判定	色数が 1000 以上	+ 1
	色数が 1000 未満	- 10
建物特徴判定	青空の割合が 0.2 以上	+ 2
	白空の割合が 0.25 以上	+ 1
	青空の割合が 0.2 未満 & 白空の割合が 0.25 未満	0
人物・顔特徴判定	肌色色相の割合が 0.3 以上	- 2
	肌色色相の割合が 0.2 以上 0.3 未満	- 1
	肌色色相の割合が 0.2 未満	0

図判定には、画像全体を構成する色数を用いる。

建物特徴判定方法としては、画像上部に写る空に注目した。ここでは写真に写る空を、通常青空と空が明るすぎてオーバーフローして白くなってしまった空（白空）の 2 種類と定義する。青空の割合を求める計算方法は、画像上半分の青色色相（六角錐モデルの 256 ヒストグラムの色相 145 ~ 160 の間）の画素を数えることで求めている。白空の割合を求める計算方法は画像上半分の RGB 全てが 245 以上の画素数を数えることで求めている。

人物・顔判定特徴判定方法は、肌色色相（六角錐モデルの 256 ヒストグラムの色相 4 ~ 27 の間）の割合を用いる。肌色色相の割合を求める計算方法は、ラスラスキャンし

肌色色相の画素を数えることで求めている。

(2) 幾何学的特徴に注目した評価

検索結果画像に対して、ラプラシアンフィルタを施しハフ変換した後、投票結果の20位までのパラメータを用いて直線成分を検出する。その直線の特徴と直線の角度の分布により、建物らしさの特徴を求めた。

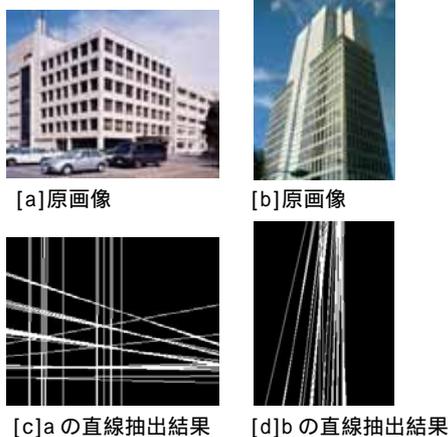


図2 直線抽出結果の例

5. 実験

建物名でイメージ検索した画像群から、建物らしさの評価を用いた画像解析により、建物に適した画像の抽出実験を行った。実験の条件は表3のとおりである。

建物評価関数による評価上位4画像を、建物候補画像とする。建物画像候補として抽出された画像を図3 [a] ~ [d]に示す。

表3 実験詳細

検索エンジン	Yahoo 検索 API (2006/12/20)
検索キーワード	尚美学園大学
実験対象画像	検索結果、上位18画像



図3 建物候補画像抽出結果

実験の結果、色彩的特徴に注目した特徴基準の点数は、高い順に、3点が4画像、2点が1画像、1点が4画像、0点が1画像、-1点が5画像、-8点が1画像、-9点が2画像となった。

実験対象画像には、尚美学園大学の建物画像が2枚含まれていた。建物候補画像の抽出結果のなかに、図3 [a]と[c]の尚美学園大学の建物画像が抽出されており、良好

な結果が得られたといえる。

一方、[d]の画像には人の顔が映っているのに、肌色色相の割合は0.0645と低い結果になってしまい、人物・顔特徴判定で人物であるという判定ができなかった。この原因は、逆光のために画像に写る顔の肌色が暗くっており、肌色色相の抽出に失敗しているためであると考えられる。この画像のように、正しい肌色の色相が出ないときの肌色抽出方法も、今後検討する必要がある。

6. 構築したWebアプリケーション

画像検索結果に対して建物らしさの評価を行うことにより、建物画像を抽出し、抽出結果を実際の地図の上に配置するWebアプリケーションを構築した。本研究では、画像解析により建物らしさを評価して、建物候補画像の抽出を行なった。しかし、抽出された画像が建物名と相応しいとは限らないため、建物候補画像から、建物名に最適な画像を選ぶ作業は、ユーザの投票によって行うことにした。図4は、実際に構築したWebアプリケーションである。地図上のマーカーが建物と写真が関連付けされたポイントで、マーカーをクリックすると、バルーンにユーザの投票により選ばれた最適画像が表示されるようになっている。マーカーのポイントと建物候補画像が関連付けの投票を行う時、最適と思う画像を、ユーザは地図の右に表示される画像群から選択してクリックする。



図4 Webアプリケーションスクリーンショット

7. まとめ

本研究では、画像解析により建物らしさを評価して、建物候補画像の抽出を行ない、Webアプリケーションを構築した。画像検索の上位に正しい建物の画像が存在するという条件でシステムを構築したが、実際には、本来の建物ではない画像が正解として抽出する可能性もある。今後は建物であるが、目標とする建物を写した画像であるかどうかを判定する仕組みを組み込む必要があると考えられる。

参考文献

- [1]はてなマップ <http://map.hatena.ne.jp/>
- [2]Wikimapia <http://wikimapia.org/>