

平成22年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

大西 研究室	氏 名	砂 川 未 佳
卒業研究題目	3D 地図を利用した写真中の山名提示システム	

背景と目的

日本の国土の約70%は山地である。街中であっても、少し高いところに上ればどこかしら山が見える。国内には18000もの山が存在するが、そのうちどれほどの山の名前を知っているだろうか。本研究では「あの山の名前はなにか?」という問いに答えるため、写真中の山の名前を提示するシステムを実現する。

この目的を達成するものとして、撮影機器内蔵のGPSと電子コンパスを利用し、位置情報と方位情報から撮影方向の山の名前を提示する方法が考えられる。しかしこの方法では、電子コンパスの精度による位置ずれや、遮蔽物のため実際には見えていない山の名を提示してしまう等のいくつかの問題点が存在する。そこで、本研究では、電子コンパスによる方位情報は利用せず、GPSによる位置情報と写真画像のみを用いて3D地図との照合を行い、画像中の山に対応する山名の提示を行う手法を提案する。

システムの概要

写真中の山領域は一般にテクスチャに乏しく、距離も遠く細部が明らかではないため、山領域内部には、3D地図との対応付けに利用可能な信頼性のある特徴は存在しない。本研究では、唯一利用可能な山の稜線に着目し、対応付け特徴として利用する。

まずGPS情報と3D地図から、撮影点から見える風景をパノラマ画像として生成する。さらに、この山領域輪郭線と写真画像中の山領域輪郭線との対応付けを行うことで撮影範囲を特定し、山名の提示を実現する。写真画像中の山領域輪郭線の抽出に際しては、判別分析法による二値化を利用し、電柱・ビル等の遮蔽物にも対応を試みた。

実験と結果

実際に撮影したGPS情報付きの山の写真50枚を用いて、本システムによる山名の提示を行った。まず輪郭抽出に関して、取得した写真中の山の輪郭線の真値との高さ方向のずれの平均が3以内のものを輪郭抽出成功、それより大きいものを失敗とした。結果、成功したのは32枚であった。次に撮影範囲の推定に関して、拡大率の誤差が $\pm 5\%$ 以内、撮影範囲の横方向の中心のずれが写真サイズの $\pm 5\%$ 以内のものを成功とした。輪郭抽出に成功した32枚のうち、撮影範囲の推定まで成功したものは19枚であった。図1は撮影範囲の推定に成功し、適切な名前提示が行えた例である。

山が遠すぎて色が薄い場合や、雲が厚く影になっているような場合は、山の輪郭が遮られていなくとも、空と山の分離に失敗し、適切な輪郭の取得ができなかった。また、撮影する山が近かったり低かったりした場合、パノラマ画像中の山の輪郭線と写真中の輪郭線が大きく異なり、輪郭が取得できてもマッチングが失敗した。後者は今回考慮していなかった撮影点の高度の影響である。システムの精度を上げるためには、輪郭抽出方法の改善と高度の考慮が必要である。

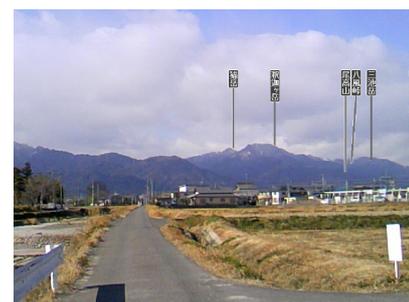


図1. 名前提示の例