

欠損楕円検出法を利用した道路湾曲部の抽出試行

Trial Application of a Broken-Ellipse Detection Method to Extracting Crooks of Road

田中 里沙 鈴木 寿

Risa Tanaka Hisashi Suzuki

中央大学

Chuo University

1 はじめに

本研究は、道路のカーブ区間をカメラで撮影した画像から、カーブに沿った曲線を抽出する。道路のカーブに沿った曲線を欠損楕円として捉え、欠損楕円検出法をカーブ曲線の抽出へ適用することを試みる。

渡辺らによって接線情報を用いた欠損楕円検出法 [1] (以下、欠損楕円検出法) が提案されている。欠損楕円検出法は接線情報を積極的に利用した多段階型 Hough 変換に基づいており、また、Hough 変換から得られる楕円を元にさらに最小二乗法を用いて最適楕円を求めることで、輪郭線画素を連続的に 50% 以上欠落させたような楕円の検出を可能としている。本研究ではこの方法を元に曲線抽出法を考える。

本稿は、道路を撮影した画像に欠損楕円検出法をおこなった結果を示し、カーブ曲線抽出に適用する際の問題点を述べる。

2 欠損楕円検出法

2.1 接線情報の抽出

本研究では、Hough 変換による方法と共分散行列による方法を組み合わせて輪郭線画像から接線情報を抽出する。Hough 変換による方法は雑音に強いが、椡出誤差は共分散行列による方法の方が小さくなる。そこで、両方の長所を活かすことで、安定的に接線情報を抽出する。

2.2 楕円パラメタの椡出

楕円は中心座標 (x_c, y_c) 、軸長 $2\alpha, 2\beta$ 、回転角 θ の 5 つのパラメタで記述できる。本研究では、まず中心座標、次に軸長、最後に回転角と、段階的にパラメタを求める。段階的に求めることで、使用する投票空間は 2 次元以下で済み、効率的なアルゴリズムとなる。

3 結果と考察

図 2 は原画像中のある白線 1 本に関するエッジ画像、図 4 は原画像のエッジ画像である。図 3、図 5 は、それぞれ図 2、図 4 から椡出した楕円である。図 3 は曲線に沿った楕円が椡出できている。対して図 5 は曲線と重なる部分はあるが、期待した楕円とは異なる。これには 2

つの大きな原因が考えられる。1 つ目は、エッジ点対の取り方である。欠損楕円検出法では中心座標を求める際に使用するエッジ点対をランダムに選択している。実画像中には曲線以外のエッジ点が多くあり、ランダムに選択すると本来は対となりえないものが多くできてしまうので、エッジ点対の選択の仕方を工夫する必要がある。2 つ目は、カメラの角度である。画像は近くにあるものほど大きく映るので、カーブは楕円上にキレイに当てはまらない。文献 [1] 自体の問題ではないが、応用法の問題として、このことを考慮した抽出法を考える必要がある。



図 1: 原画像



図 2: 入力画像 A

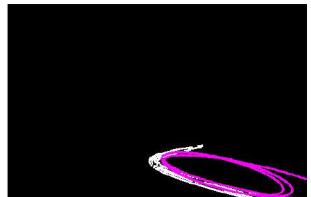


図 3: 出力画像 A



図 4: 入力画像 B



図 5: 出力画像 B

4 おわりに

道路を撮影した画像に欠損楕円検出法をおこなった結果を示し、カーブ曲線抽出に適用する際の問題点を述べた。この問題点を解決し、カーブ曲線抽出法を確立する。

参考文献

- [1] 渡辺孝志、畠山雅充、木村彰男，“ハフ変換を用いた接線情報の抽出と欠損楕円の検出,” 信学論 (D-II), vol.J82-D-II, no.12, pp.2221–2229, Dec. 1999.