

全天球画像における対応直線検出

Detection of Corresponding Lines from Omnidirectional Images

青木貴大† 原潤一‡§ 渡辺裕†‡

Takahiro Aoki † Junichi Hara ‡§ Hiroshi Watanabe †‡

早稲田大学大学院 基幹理工学研究科†
Graduate School of Fundamental Science and
Engineering, Waseda University†早稲田大学国際情報通信研究センター‡
Global Information and Telecommunication Institute,
Waseda University ‡株式会社リコー§
RICOHO Company, LTD§

1. まえがき

全天球カメラを用い 3 次元再構成が実現できれば、自動運転や地図作成に有効であると考えられる。全天球カメラを用いた 3 次元再構成を行うためには自己位置推定が必要である。そのためには対応する直線検出が有効である[1]。本稿では全天球カメラから得られた画像から対応する直線を検出する手法を提案する。

2. 関連研究

通常のカメラであればハフ変換を用いた直線検出が有効である。しかし全天球画像においては、画像歪みが生じるためハフ変換では検出できない直線が存在する。Canny エッジ検出を適用し、直線であればエッジの座標における単位法線ベクトルが一致することを利用した直線検出手法が提案されている[2]。

3. 提案手法

二つの全天球画像間において対応する直線を検出する手法として以下の 5 段階の処理を行う。

- 対応する特徴点を検出。
- Canny エッジ検出を適用。
- A) で検出した特徴点の座標からエッジをたどりおおまかな直線を検出。
- C) で検出した直線上の点を 2 点ずつ選び法線ベクトルを求め平行になっているかを判定。
- 画像間で検出できた直線を比較し片方でしか検出できなかった直線は結果から除去。

D) について補足を行うと、



図 1 canny エッジ検出した画像に特徴点を描画した画像

図 1 のように検出した特徴点を中心に 360° 方向に直線が伸びている可能性がある。そのため $0 < \alpha \leq 360^\circ$ の整数の範囲でエッジを探索する。閾値以上の長さエッジが検出された場合おおまかな直線とする。

4. 結果

今回実験に用いた画像を以下に示す。



図 2 実験に用いた 2 枚の全天球画像

次に実験で検出した直線を描画したものを図 3 に示す。二つの画像間で対応する直線同士は同一の色で描画している。



図 3 2 枚の全天球画像から直線検出を行った結果

図 3 で検出した直線の内一部を拡大したものを図 4 に示す。



図 4 2 枚の全天球画像から直線検出を行った結果

図 4 から対応する直線を検出できていることが分かる。

5. むすび

実験より全天球画像間における対応する直線が検出可能であることが分かった。今回の実験では対応する特徴点として 281 点を検出できていたが、検出することが出来た対応する直線の数は 24 本であった。今後は検出することができる直線の数を増やすことが課題である。

6. 参考文献

- 青木, 原, 渡辺, : “全天球画像を用いたカメラ自己位置推定技術と環境地図作成の同時処理技術” 映像情報メディア学会冬季大会 2018, 11D-04, Dec.2018.
- 後藤, Pathak, 池, 藤井, 山下, 浅間, : “人工物環境における全天球カメラの一姿勢推定のための直線情報に基づく 3D-2D マッチング”, 精密工業会誌, Vol. 12, pp.1209-1215, Dec. 2017.