

フィッシュアイ画像を活用したパワーアシスト車椅子のアシスト制御

Assistive Control using Fisheye Camera Image for Power-Assisted Wheelchair

電子光工学科 小田尚樹 (Naoki ODA)

A power assist control method by using monocular fisheye camera has been developed in this research. The wheelchair velocity can be estimated by using relationship between wide-angle fisheye image and motion, and various driving assistances are designed by velocity-based visual feedback in the proposed assistance control. The validity of the proposed method is verified by several experimental results.

2016年度の取り組みでは、二足歩行ロボットやパワーアシスト型の電動車いすなどの各種ロボットにおいて、画像センシングに基づくモーションコントロールの研究を進めた。ここではフィッシュアイカメラを活用したアシスト制御について紹介する。

研究室の過去の研究では、ステレオカメラを利用したビジュアルフィードバック型のパワーアシスト制御系を提案している。本年度の研究では、フィッシュアイ画像を利用することで広角の視野画像を活用したアシスト制御系へと展開するために、Fig.1に示すようにフィッシュアイカメラを搭載したシステムを構築した。フィッシュアイ画像により、前方のみならず横方向の壁や障害物を考慮した操縦支援機能を実装することが可能である。

Fig.2にフィッシュアイ画像から計算されたオペティカルフローベクトル (OFV) を示している。提案手法では、OFVから速度を推定して利用する。その際、OFVと環境中の物体位置との関係を考慮して推定速度を評価することで、単眼の画像のみで障害物の接近を検知することが可能である。そこで、Fig.2に示すようにいくつかの矩形の注視領域を定め、周囲の障害物の配置をクラス分けすることで、多様な周囲の状況に応じた操縦アシスト効果を生成するための方法を提案した^{[1][2]}。提案手法では、仮想インピーダンスモデルの特に速度抵抗を決めるパラメータを変更することで回避効果を得ている。また、回転運動においては仮想的な力を作用させて壁などへの接触を回避するための効果も加えている。提案した制御系は、実機実験によってその支援制御の効果を確認した。

今後の課題として、移動物体への対応が挙げられる。現状の提案手法においても一定の対応は可能と考えられるが、今後の詳細な検討が必要である。

参考文献：

- [1] T. Oikawa, N. Oda, "Collision Avoidance Assistance for Power Assist Wheelchair by Fisheye Vision", The 3rd IEEE Int. Workshop on Sensing, Actuation, Motion Control, and Optimization (SAMCON2017), SS3-3, Nagaoka Japan, Mar. 6-7, 2017
- [2] 及川貴才, 小田尚樹: 「広角カメラを用いたパワーアシスト車椅子の衝突回避支援に関する研究」, 平成28年精密工学会北海道支部学術講演会, A-05, 2016年8月27日, 2016



Fig. 1. Wheelchair Robot

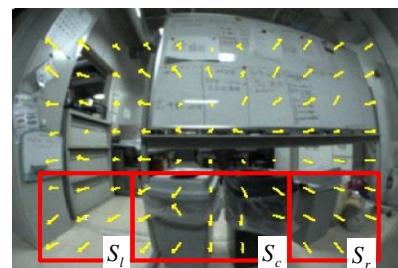


Fig. 2. Vision-based Control of Biped Robot