

## パワーアシスト車椅子の操縦支援制御

### Driving Assistance Control of Power Assisted Wheelchair

光システム学科 小田尚樹 (Naoki ODA)

The driving assistance control for power assisted wheelchair has been developed in our research. For example, opening-door is one of difficult operations for wheelchair users. Using vision-based control approach, opening-door assistance method has been proposed. The validity of the proposed method is confirmed by several experimental results.

電動車いすのパワーアシスト制御に視覚フィードバック制御系を採用することによって、環境状況に応じたアシスト機能の多機能化を目指した人間支援制御系の開発を行ってきた。本来的なパワーアシスト制御は、車椅子に加えられた力を検出し、それを車輪の電気モータでアシストするもので、操縦時の負担低減に有効である。本研究では、パワーアシスト機能に加えて、視覚フィードバック制御によって障害物との衝突回避や追従支援機能などの多機能化制御へと展開している点が特徴である。

平成 24 年度は、車椅子の搭乗者が開き戸を通過する際の支援制御手法を新たに提案した。通常の開き戸を通過する動作は、車椅子の搭乗者にとって複雑な操作を要し、困難な動作の一つである。例えば、手前に引いて開ける場合には、扉が車椅子に当たらないよう後退のための操縦をしつつドアを引かなければならない。また、センサレスによるパワーアシスト制御では、開ける動作の反力の影響を受けるため、比較的重い扉の場合にはその反力によって意図した後退動作をさせることは特に困難を伴う。

そこで、車椅子の仮想機械インピーダンスを環境の状態に応じて切り替えることで、開けるための力まで支援可能な制御手法を提案した。開き戸を引いて開ける動作の初期段階では、負のインピーダンスへと切り替えることで反力に応じて後退方向のアシスト力を生成し、その後に視覚フィードバック系へと移行させる手法である。視覚フィードバック制御では、前方の環境物との相対的な速度が制御されるため、開くドアに応じて自動的に後退動作が達成される。Fig.1 に実験用の車椅子、Fig.2 にその実験の様子を示す。比較的重い模擬的な開き戸を用いて実験を行い、提案手法の有効性を確認した。今後、インピーダンスの切り替え条件など実際の開き戸の通過支援に適用するためにさらに改良を行っていく予定である。

#### 参考文献：

[1] 本九町, 小田:「インピーダンス切替によるパワーアシスト車椅子のドア開閉支援制御」, 平成 24 年第 30 回日本ロボット学会学術講演会, 2K1-1, 札幌, 2012 年 9 月 17 日～9 月 20 日



Fig. 1. Robotic Wheelchair



Fig. 2. Experimental Result