

第20回人工知能研究成果発表会

電動アシスト シルバーカーの研究開発

公益財団法人 人工知能財団
 助成事業発表会
 2016年9月13日
 今池ガスビル
 アスカ(株) 開発本部 武満 知彦

研究の目的

- 高齢者の健康維持として、外出歩行は有効な方法の一つである。
- 買い物などでの外出をサポートし、荷物運搬を安全に出来る歩行支援機器があるとよい。
- 現状のシルバーカーには動力がなく、上り坂では荷物は重く、下り坂ではブレーキ操作が要る。
- 自動的にパワーアシストする、シルバーカーの開発が必要である。
- 本研究は**市販のシルバーカー**に取付け可能な**動力ユニット**を開発する。



研究の内容

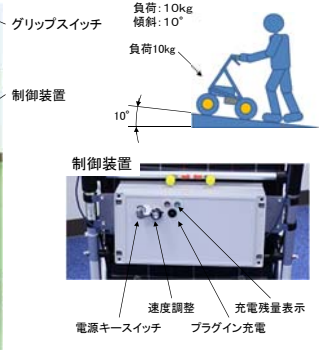
- 市販のシルバーカーに動力を付加し、パワーアシストをする。
- PID制御を基に、センサーからの情報によるCPUの指示で駆動モーターが最適なパワーアシストをする。
- センサーを用い、パワーアシストすることで上り坂での負担軽減、下り坂での惰走防止を図る。
- 坂の途中で手を離しても自動停止する機構を備える。

研究開発担当

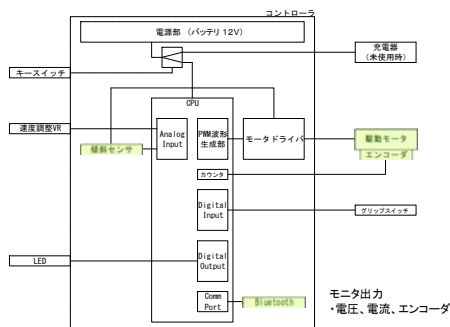
- 駆動装置、制御装置 担当 アスカ株式会社 開発本部
- 最適制御ソフト 担当 中京大学 加納政芳研究室
 名古屋工業大学 中村剛士研究室
- 開発期間 2014年1月～2015年3月

実験装置

市販シルバーカー



制御ブロック図



制御アルゴリズム

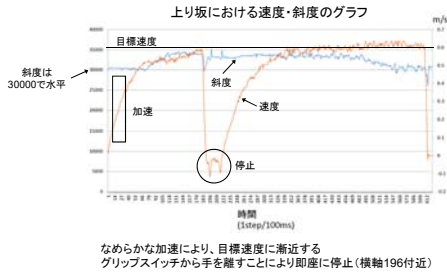
- PID制御アルゴリズムを用い、DCモータを一定速度に制御するソフトを作成した。
- 前段階として、数値モデルによるシミュレーションにより各パラメータを決定し、実機に反映した。
- 次に実機テストで、加減速のパラメータを微調整した。
- 結果として、斜度の変化にも速度の変動がなく、上りはパワーアシスト、下りは制動する最適な制御が得られた。



• 100ms毎に指令値を計算
 • エンコーダカウント値の前回値との差分により速度を算出

• 目標速度との差分が大きい場合はPID制御
 • 差分がある程度小さくなった時点で1制御に切り替える

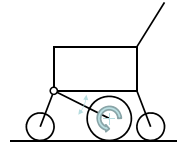
速度グラフ



試作1号機



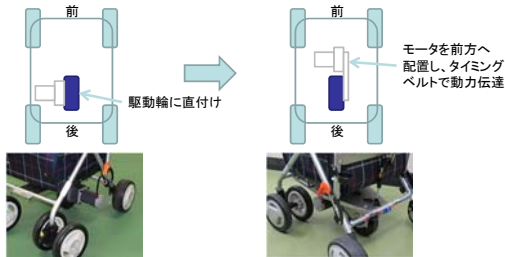
- 基本構造として、1輪の駆動ユニットを市販のシルバーカーに取付ける5輪車方式とした。
- 1輪駆動ユニットは、シルバーカーにトレーリングアーム形式で接続した。
- PID制御導入により、平地・上り傾斜は予定の制御が出来たが、下り傾斜ではうまく制御が出来ず、加速してしまった。
- 1輪駆動ユニットは加速時の車輪グリップは良好だが、制動時にはスリップしてしまう。



8

左右バランスの向上

- 走行時に駆動部のグラグラ感がある
(対策) 重量のあるモータを中心に配置



9

二次試作 (スプリング機構の追加)



スプリング機構を追加することで

- バイクの後輪とほぼ同じで、推進トルクは地面に確実に伝わり、同時に制動トルクも伝わる。
- 地面の凹凸、段差にも追従する。
- 負荷が増大してもスリップが少なく、トルクを確実に伝達する。



10

実証試験

(アスカ豊田テストコース 周長871m)



1次試作機、2次試作機の比較 スプリング機構を付加したことによる効果確認

下り勾配9.4度 負荷10kg 速度2.6km/h

1次試作機



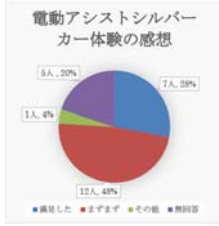
2次試作機



14.09.09
12

モニター調査(技術体験会)

場所:名古屋市立大学ヘルスケアコミュニティ教育研究センター



- 体力なくなったら便利だと思います。(80歳以上女性)
- 途中で速度が変わるので動かしにくい。(80歳以上女性)
- 驚きの一言です。(70代女性)
- 足の不自由な高齢者には良い。スイッチオン時の加速がとまどう。(60代男性)
- まだ研究の余地がありそう。(80歳以上女性)

2015.11.7

期待される効果と課題

期待される効果

- シルバーカーを電動アシストすることにより、10kg程度の重い物、荷物を安全に運搬できるようになり、高齢者の外出をサポートする。
- 一日一回、1時間程度の歩行運動は高齢者自身の利便性のみならず、健康維持が期待できる。

課題

- 本人の歩行意図に従って違和感なく操作出来る制御アルゴリズム
- 特に意識することなく誰もが使えるグリップスイッチ
- 軽量化、操舵性 → エレベータ等でも取り回しが楽に出来る
- おしゃれで「お出かけしたい」と思ってもらえるデザイン

ご静聴ありがとうございました。



in 名工大

研究開発メンバー	工学部 機械システム工学科 教授	加納正芳
中京大学	工学部 機械システム工学科 准教授	中村剛士
名古屋工業大学	工学研究科	中村 誠
名古屋工業大学	工学研究科	武満知彦
アスカ株式会社	開発本部	出口 寛
アスカ株式会社	開発本部	樋口 勲

15