

企業名：株式会社 吉田鉄工所

研究代表者：システム生体工学科  
教授 朱 赤

研究テーマ：「手動-電動切り替え式車椅子  
用電動ユニットの実用化及  
びセンサレスパワーアシス  
ト技術の開発」

## 平成26年度 公募型共同研究報告会用資料

前橋工科大学システム生体工学科 准教授 朱 赤

### 1. 研究テーマ

手動・電動切り替え式車椅子用電動ユニットの実用化及びセンサレスパワーアシスト技術の開発

### 2. 企業名, 及び研究者名

(1) 株式会社 吉田鉄工所

製品開発室室長 中島 潤

製品開発室エンジニア 柴崎 英也

(2) 前橋工科大学 システム生体工学科

准教授 朱 赤

### 3. 研究成果詳細

#### (1) 開発目的

本研究は急速な高齢化社会に向け、車いすを押す介護者の負担を軽減するため、市販の車いすに簡単に取り付けられる安価な電動駆動ユニットの開発を目的とする。

#### (2) 研究成果

##### ①速度制御の実現

昨年度まで開発を行ってきた電動駆動ユニットでは坂道や車いすの搭乗者の重みにより電動駆動ユニットの速度が変化してしまっていた。これは車いすを押す使用者に負担が多くなると考えたため改善を行った。速度を一定に保つ速度制御では実際の速度を計測するエンコーダなどのセンサを取り付けることが一般的だが、我々の研究ではモータドライバから得られるモータの電圧と電流値からモータの速度を推定し制御することに成功した。

##### ②センサレスパワーアシスト制御の理論構築

高齢者などの多くの方が快適に使用するために、現在コントローラで行っている速度指定を本電動駆動ユニットが取り付けられた電動車いすを押す力で速度指令を行おうと考えた。しかし、一般的に人の押し力を測定するフォース／トルクセンサは高価であり、取り付け等の工程が必要になり多くの方が使用するには不向きである。そこで、人の押した力を外乱オブザーバで推定しパワーアシストを行う手法について提案した。さらに提案手法の有効性についてシミュレーションを用いて確認した。

##### ③駆動ユニットの改善

民生品を意識して今まで鉄色だったものを新しく樹脂のカバーを使用し塗装を行った。また、コントローラの固定方法を変更し取り付けやすく、大きな画面で速度表示を行えるよう

にした。開発した駆動ユニットを市販の車いすに取り付けた様子は下の図に示す。



図 1. 開発した電動駆動ユニットを市販の車いすに取り付けた様子

#### ④展示会への出展

第11回 東和新生会 ビジネス交流会

第7回群馬県カラクリ工夫展

群馬県ものづくり企業と医療機器メーカーとのマッチング会 in 東京

等多くの展示会に出展し開発した駆動ユニットを評価してもらおうと共に製品としての宣伝を行ってきた。

#### ⑤特許申請

1) 出願日 : 平成27年2月17日

出願番号 : 特願2015-28118

発明の名称 : 車いす用電動アシスト装置

2) 出願日 : 平成27年2月23日

出願番号 : 特願2015-32401

発明の名称 : モーター制御装置及びモーター制御方法

以上2件の特許を出願した。

#### ⑥論文発表

論文” A Novel Power Add-on Unit for Attendant Propelled Wheelchairs with Sensorless Speed Control and Power Assistance” が国際会議 International Conference on Rehabilitation Robotics (ICORR2015) に採択され、2015年8月に発表予定である。