

令和元年度（平成31年度）学内研究助成金 研究報告書

研究種目	<input type="checkbox"/> 奨励研究助成金	<input type="checkbox"/> 研究成果刊行助成金
	<input checked="" type="checkbox"/> 21世紀研究開発奨励金 (共同研究助成金)	<input type="checkbox"/> 21世紀教育開発奨励金 (教育推進研究助成金)
研究課題名	アクティブドライビング胸部支持パッドを有する歩行車の試作と歩行促進効果の評価	
研究者所属・氏名	研究代表者：工学部・ロボティクス学科教授 黄健 共同研究者：工学部・ロボティクス学科教授 小谷内範穂、 理工学部・機械工学科教授 原田孝	

1. 研究目的・内容

現在下肢部の弱い高齢者の自立歩行を支援するため、申請者らは、これまでに1自由度フリー回転機構付きの胸部支持パッドを有する歩行車を試作し、歩行運動の特徴を定量的に評価した。利用者が歩行する際に、胸部支持パッドを回転させることにより利用者腰部のスイングが自然に引き出され、ベルトを介して足が引っ張られることによって利用者の歩行意欲を促す。しかしながら、従来の胸部支持パッドの回転は受動的な機構であり、加齢・病気で足が踏み出せない高齢者には利用できない。そこで本研究は、利用者の歩行意欲を能動的に促進できる駆動型胸部支持パッドを有する歩行車を開発すると同時に、歩行バイオメカニクスの観点から歩行車補助効果の新しい評価手法を提案することを目的とする。

2. 研究経過及び成果

現在下肢部の弱い高齢者の自立歩行を支援するため、様々な歩行支援機器が商品化されているが、利用者の歩行意欲の向上を積極的に図るものはない。申請者らは、これまでに1自由度フリー回転機構付きの胸部支持パッドを有する歩行車を試作し、歩行運動の特徴を定量的に評価した。利用者が歩行する際に、胸部支持パッドを回転させることにより利用者腰部のスイングが自然に引き出され、ベルトを介して足が引っ張られることによって利用者の歩行意欲を促す。しかしながら、従来の胸部支持パッドの回転は受動的な機構であり、加齢・病気で足が踏み出せない高齢者には利用できない。そこで本研究は、利用者の歩行意欲を能動的に促進できる駆動型胸部支持パッドを有する歩行車を開発すると同時に、歩行バイオメカニクスの観点から歩行車補助効果の新しい評価手法を提案することを目的とする。

初年度では駆動型支持パッドと歩行車の設計と製作を中心として進めてきた。本年度では、前年度の研究成果に続いて、まず図1に示すようにマイコンボードによる駆動型モータ制御系を構築し、支持パッドに負荷を掛けた状態での動作確認を行った。次に図2に示すように支持パッドに力センサ4つを取り付けて体重による圧力の計測系を構築し、圧力測定による動作確認を行った。また、自由回転型の支持パッド歩行車アシスト効果の評価については、図3に示すように健康者下肢部に負荷を掛けた状態での歩行実験を行い、負荷の有無状態での歩行促進効果について考察した。本研究に係わる研究発表については、本年度において学術講演会での発表4件と研究紹介2件の実績があった。

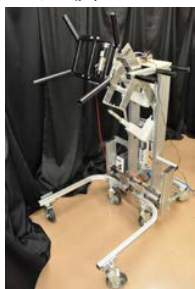


図1 駆動型支持パッド



図2 力センサ



図3 負荷付け歩行

3. 本研究と関連した今後の研究計画

これまでの進捗に引き続き、駆動型支持パッドを有する歩行車のアシスト効果の評価を目標としており、今後は以下内容で研究を進めていく。

①ハードウェアの改良 まず支持パッドのモータ駆動システムと力センサ計測系の統合を行う。次に支持パッドの高さと傾斜を調整するためのリニアモータ、回転する DC モータと力センサ計測系のそれぞれが独自の電源を有しており、これらの電源系統を充電式バッテリーに統合することで外部電源なしでの独立走行可能な歩行車を実現する。

②駆動型支持パッドを有する歩行車のアシスト効果の評価 本研究で試作した駆動型支持パッドを有する歩行車を用いて歩行実験を行い、支持パッドをアクティブに回転させるときの上半身の姿勢変化、腰部のスイング量、膝関節と足首関節の運動情報を算出し、支持パッド回転が体勢変化と下肢部運動に与える影響を定量的に解析し、考察する。

③高齢者のシミュレーションとして、健常者の下肢部に負荷を掛けて歩行実験を行う。駆動型支持パッドと自由回転型支持パッドのそれぞれを利用した場合、歩行者上半身の姿勢変化と下肢部運動の違いを明らかにすることで、支持パッドの回転によるアシスト効果の評価する。

4. 成果の発表等

発表機関名	種類(著書・雑誌・口頭)	発表年月日(予定を含む)
IEEE the 5th International Conf. on Mechatronics System and Robots (ICMSR 2019)	口頭	2019/5
日本機械学会ロボットメカトロニクス部門講演会 2019(ROBOMECH2019)	口頭	2019/6
第 37 回日本ロボット学会学術講演会 (RSJ2019)	口頭	2019/9
第 2 回ヘルスケア・医療福祉機器技術研究交流会	口頭	2019/9
工学部研究フォーラム 2019	口頭	2019/10
The 17th International Conf. on Biomedical Engineering (ICBME2019)	口頭	2019/12