

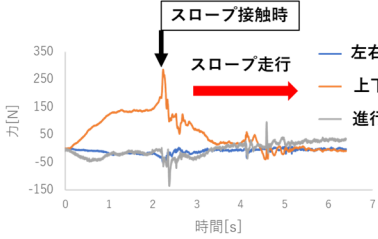


2020年度重点領域研究助成費 中間報告書

2021年3月29日

報告者	学科名	人間情報工学科	職名	准教授	氏名	大田 慎一郎
研究課題	車いす介助者の負荷軽減のための新規機械式パワーアシストシステムの開発					
研究期間	2020年度～2021年度					
研究組織	氏名	所属・職		専門分野	役割分担	
	代表	大田 慎一郎	情報工学部・准教授	機械力学	研究統括	
	分担者	吉田 智哉 高戸 仁郎	情報工学部・助教 保健福祉学部・教授	計測工学 応用健康科学	計測システム構築 評価実験	
初年度の成果	<p>車椅子を押してスロープ等の斜面を走行する際、介助者に負担が生じる。この負担を軽減することが可能となれば、病院や在宅において容易に移動可能となる。近年、モーターにより走行する電動車椅子が用いられているが、バッテリーに充電が必要なこと、重たいことが課題として挙げられる。したがって、充電の必要がなく、容易に走行を補助できる機構が求められている。そこで、本研究では、平地もしくは下りで運動エネルギーをバネによる位置エネルギーへ変換し、上り斜面などで動力が必要な場合に応じて位置エネルギーを運動エネルギーへ変換できる機械式パワーアシスト車椅子を検討する。図1に機械式パワーアシスト車いすはゼンマイバネと歯車で構成され、走行時の動力を保存、利用することが可能な駆動部の機構となっている。この車いす補助機構の有効性を検討するためには負荷を測定するためのシステムを構築（以下は負荷計測システムとする。）する必要がある。そこで、本研究では、ロードセルを車いすに埋め込んだ負荷計測システムを構築した。さらに、測定実験を実施し、スロープ走行時における介助者に作用する力を測定した。</p> <p>図2(a)は介助者の負荷を測定実験の様子、図2(b)は実験結果の一例を示す。実験結果より、スロープ接触時に上下方向の力の増加し、前輪乗り越え後に徐々に進行方向の力が増加することがわかった。</p> <p>以上より、負荷計測システムにより、走行時に生じる力を計測することが可能となった。</p>					

※ 次ページに続く

<p>初年度の成果</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>図 1 機械式補助機構 を有する車いす</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(a) 測定実験の様子</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>図 2 測定実験</p> </div> </div>
<p>調査研究の進捗状況と今後の推進方策</p>	<p>今後、筋活動への影響を調査するため、筋電測定が可能となるように負荷計測システムを拡張する。さらに、本システムを用いて複数の実験協力者により、既存車いすと機械式パワーアシスト装置を装着した既存車いすとの比較をする。</p> <p>内山らの先行研究(日本機械学会論文, 2009)では、電動車いすを想定し、車いすと介助者の協調を想定した介助者の負荷評価を実施している。しかしながら、本研究の機械式パワーアシスト機構はゼンマイばねの特性に依存した補助機構であり、この補助機構の動的特性と介助者の歩行特性との相互作用が明確となっていない。したがって、a)～c)の指標を用いて、この相互作用を明確にしつつ補助機構の妥当性について検証する。</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 介助者の使い心地、安定性、疲労感などを評価する官能評価指標 b) 着座者の安心感や安定性などを評価する官能評価指標 c) 車体の加速度、角速度、介助者が加えた力、生体信号（筋電等）などの物理的指標 <p>これらの評価結果をもとに①～③に記載した項目を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 新規プロトタイプ車いすの妥当性評価 ② プロトタイプ車いすの課題の明確化 ③ 改善点の整理と量産車いす設計への技術提案 <p>以上の項目を実施することで、介護現場において、効果的に負担軽減を可能とする車いす補助機構の提案と実用化を目指す。</p>
<p>成果資料目録</p>	