

## システム情報工学研究科修士論文概要

年 度	平成 25 年度	学位名		修士( 工学 )
専 攻	知能機能システム	専攻	著者氏名	大場 隆宏
指導教員氏名 鈴木健嗣				
論文題目				
磁気粘性流体と弾性体の制御による装着型足関節動作支援デバイス				
論文概要				
<p>本研究では、歩行動作中の足関節動作を支援することを目指し、磁気粘性流体と弾性体であるバネを組み合わせることで見かけの剛性を可変とするリンク機構(MRLink)、およびそれを応用した新たな装着型足関節動作支援デバイス SmartAFO を提案する。SmartAFO は、MRLink への印加電流値を制御することで、リンクに備えたバネの力を任意に保持、解放することができ、足関節への制動、補助力を変化させることで歩行支援を行う。また、搭載した圧力センサ、関節角度センサによる歩行状態の計測から、歩行フェーズ推定を行い、これよりの SmartAFO の制御を行う。</p> <p>本論文では、まず人とロボットが物理的環境を共有する場面におけるソフトロボットの重要性について言及し、先行研究と比較することでその課題を明らかにする。次に、小型軽量で柔軟性と剛性を併せもつリンク機構の提案を行い、それをを用いた装着型足関節動作支援デバイス SmartAFO の開発について述べる。ここでは、第一に足関節動作に対して筋負荷を与え、衰えた筋力を向上させることで歩行能力の向上を目指す手法、第二に歩行動作中に実時間で足関節動作の補助を行うことで歩行能力の向上を目指す手法の二通りの足関節動作支援について検討する。歩行動作中における SmartAFO の主な支援・補助は、初期底屈区間では底屈動作に対してフットスラップ(急激な底屈)を防止するための底屈動作制動、踏み切り区間では推進力を得るための底屈動作を制動することない底屈フリー、遊脚区間ではトゥークリアランス(爪先と地面との間隔)確保のための初期底屈区間で蓄えた力を利用した背屈動作支援の3つとし、複数の評価実験によりその有用性を検証する。</p> <p>本研究により、柔軟性と剛性を適切に切り替えることで、歩行動作中における適応的な足関節動作支援を可能とする新たな装着型支援デバイスの有効性を明らかにした。これにより、装具を装着することで適切な歩行支援が可能であることを示すとともに、能動的な足関節支援機器利用における歩行動作の変容に関する新たな知見を得た。これら一連の成果により、運動訓練や歩行機能改善への新たな応用が期待出来る。</p>				
審査日	平成 26 年 1 月 30 日			
審査員	(大学名 職名)	(学位)	(氏名)	
主査	筑波大学 准教授	博士(工学)	鈴木 健嗣	
副査	筑波大学 教授	工学博士	山海 嘉之	
副査	筑波大学 准教授	博士(工学)	長谷川 泰久	