

## 論文内容要旨

報告番号	甲 先 第 423 号	氏 名	横田 雅司
学位論文題目	免荷型空気式パワーアシスト装置の開発と人間支援システムへの応用		
<p>内容要旨</p> <p>超高齢社会である我が国では同時に若年労働力不足の問題も抱えており、看護分野における要介護者支援や、一次産業分野における重労働支援の重要性が増している。さらに、日本の労働者の職業病の多くが腰痛であると報告されており、介護分野では被介護者を持ち上げたり支えたりする作業が多いことから腰痛を患う介護者が多い。厚生労働省は腰痛予防の観点から持ち上げ動作を行う際に膝を屈曲させるSquat法を推奨しており、持ち上げ重量を自身の体重40%以下とすることを推奨している。</p> <p>近年、このような社会的背景から身体の負担を軽減するパワーアシスト装置が注目されており、市場にも既に普及している。しかし、現在各種研究機関で提案および市販されているパワーアシスト装置は、装着型が大半である。装着型パワーアシスト装置では、機構上、大腿部の前面部を押し込むことで腰部に伸展トルクを発生させるため、膝を曲げにくい機構となっている。このため、装着型パワーアシスト装置では、人の潜在的にも、装置による外的抑制からも、より腰部負担の大きいStoop法を助長している可能性がある。</p> <p>本研究では、これらの問題を解決するために、出力/重量比の高い空気圧アクチュエータを用いて、地面と脇下間に支援力が発生する免荷型のパワーアシスト装置を提案する。本装置は荷重が免荷されているため装着者の身体的負担を大幅に軽減するとともに、身体との接触点が靴側面と脇下の2点であるため拘束がなく、Squat法を阻害しにくいという特徴を有する。本論文第2章では、提案するアシスト装置の構造および基本的な制御特性について述べている。アクティブ型アシスト装置に位置制御と力制御を構築し、基本的な制御性能を通して、本アシスト装置の免荷機能による支援効果を検証した。また、様々な環境での運用を考慮した外部動力をもたないパッシブ型パワーアシスト装置も提案した。第3章では、これらアクティブ型とパッシブ型ならびに市販されている装着型パワーアシスト装置を対象とした、持ち上げ支援における検証実験を行ない、本装置の有効性を確認した。また、筋骨格シミュレータを用いて、持ち上げ動作時の関節角度や関節トルク、筋活動を定量的に評価し、本装置の片脇支援に対する影響を調べ、運用方法を提案した。第4章では、本アシスト装置の免荷機能が脚から見た時の上体支持時の負担軽減につながることに着目し、本アシスト装置を片麻痺患者の歩行リハビリテーションへ応用した。まず筋骨格シミュレータを用いて、アシスト装置の支援力と筋活動との関係について調べ、患者の状態に応じてアシスト装置の支援力を決定する指標を提案した。歩行リハビリテーションにおいては、立脚期には上体の支持による患側脚部の負担軽減が、遊脚時には装置の縮退に伴う膝屈曲支援による足の運脚補助となることを、実験を通して確認した。</p>			