

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

大学院	電気通信学研究科	博士前期課程	知能機械工学専攻
氏 名	林 俊映		学籍番号 0434069
論 文 題 目	脚部支援用パワースーツの小型・軽量化のための 可変弾性機構の開発		
要 旨	<p>近年，作業負担軽減，作業効率向上を目的としたパワースーツの開発が盛んに行われている．従来のパワースーツは，大型でアクチュエータの重量に性能が大きく左右され，またソフトウェア的な柔軟性のみによって装着者への安全性が乏しいなどの問題を抱えており，実現場で気軽に使えるものではない．</p> <p>我々は小型・軽量な人に優しいパワースーツの開発を目的として，可変弾性機構を有するスマートスーツを提案している．基本的にスマートスーツは弾性エネルギーを利用したアシストを行うため，装着者に安全なアシストを実現することができる．出力対重量比が大きい弾性体を利用することで小型・軽量化が望める．</p> <p>まず，可変弾性機構と二関節筋構造をもつ脚部スマートスーツを提案した．シミュレーションによって，歩行および走行運動における可変弾性機構を有するスマートスーツの発生トルクと人の発揮トルクの相関係数が歩行時の膝関節が0.26と低いものの，足関節は0.84，走行時における膝，足関節は0.89，0.97と高い相関を示すことを確認し，固定弾性機構による受動的アシストと比較して，提案するスマートスーツが有効であることを示した．</p> <p>次に，シミュレーション結果に基づいて可変弾性機構を開発した．ステッピングモータによって弾性率を1.90，3.76，5.68 [N/mm]の3段階に制御することが可能である．これを搭載した脚部スマートスーツは片脚900[g]と軽量である．</p> <p>さらに，開発したスマートスーツが，歩行，屈伸運動における筋活動軽減に対し有効であることを実験にて示した．特に歩行運動でのアシストでは，弾性率を遊脚期に1.90[N/mm]，立脚期に5.68[N/mm]に制御することで，下腿三頭筋の筋活動を35%軽減できることを確認した．また，制御系の改善により，さらにアシスト効率を向上できる可能性を示した．</p> <p>提案する可変弾性機構を有するスマートスーツは，人に安全で，人に馴染むパワースーツの開発を行う上で有効な開発概念であり，更なる今後の発展が期待される．</p> <p>(852/800)</p>		