

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	藤田 健広
指導教員氏名 山海 嘉之				
論文題目 上肢による抗重力作業の支援のためのロボットスーツ HAL の開発に関する研究				
論文概要 <p>工事現場では、上肢の挙上姿勢を維持したまま作業を行うことが求められる。このような上肢による抗重力作業において特に条件が厳しい物は、原子力発電の建家内部で行われる除染作業である。重量のあるツールを天井面まで挙上して作業を行うため、上肢の筋群に負荷が蓄積し作業効率が著しく低下する。作業時間を有効に活用するためにも、除染作業の動作支援による作業効率の向上が必要とされる。本論文研究では、上肢による抗重力作業を支援する HAL を開発し、開発した装置により実作業に則した基本動作の効率が向上するか実験により確認することを目的とした。</p> <p>作業員の体格差と上半身の動作に対応するため、冗長自由度をもつリンク構造を開発した。リンク構造の可動性の検証のため、樹脂モデルを設計、製作し、装着実験により作業に必要な可動域を確保できていることを確認した。開発したリンク構造を強度部材の使用を想定して再設計した。強度部材には、比強度と設計自由度の高さから主に CFRP を採用した。設計の妥当性を強度解析により確認し、上肢支援システムの構造部材を製作し、アクチュエータと電子回路類を実装することで上肢支援システムを開発した。開発した上肢支援システムと腰部装着型 HAL をし、抗重力作業支援用 HAL 開発した。制御方式に重力補償と粘性補償を採用し、リンクモデルから補償トルクを求める式を導き、装置に実装した。装置による支援効果を確認するため、基礎実験を行った。静的基礎実験では、装置の装着により重量物の保持時間が最大 2.8 倍となった。動的基礎実験では、装置の装着により重量物の上下動作回数が最大 2.0 倍となった。これらの結果より、開発した HAL による抗重力作業における支援効果を検証できた。</p> <p>今後は実証試験によって、実現場における除染作業に関する作業効率の向上効果の検証を行う。また原子力発電所を含む作業現場への展開に向け、実用化を進める。</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 教授	工学博士	山海 嘉之	
副査	筑波大学 教授	博士(工学)	葛岡 英明	
副査	筑波大学 教授	博士(工学)	中内 靖	