

氏名(本籍)	平松宏介(岡山県)			
学位の種類	博士(工学)			
学位記番号	博甲第6458号			
学位授与年月日	平成25年3月25日			
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当			
審査研究科	システム情報工学研究科			
学位論文題目	サイバニックマスタシステムによるスレーブシステムへの感覚・運動生理特性の転写手法			
主査	筑波大学教授	工学博士	山海嘉之	
副査	筑波大学教授	工学博士	鬼沢武久	
副査	筑波大学教授	Ph.D.(工学)	堀憲之	
副査	筑波大学教授	博士(工学)	葛岡英明	
副査	筑波大学教授	工学博士	白川友紀	

### 論文の内容の要旨

極限環境下において高度な作業を行う際には、遠隔からのマニピュレーションが必要となる。高度な作業が必要な場合には、人間の上肢のように随意制御可能なマスタスレーブシステムの開発が望まれている。従来のシステムでは筋活動により動的に変化する上肢の感覚・運動生理特性を考慮せず、手先変位や手先力のみを用いて運動意思を読み取り制御する構造となっているため、スレーブシステムのインピーダンス特性を上肢のように随意制御できないという問題が存在する。本論文では、動的に変化する上肢の感覚・運動生理特性を考慮することで、スレーブシステムにおける手先挙動とインピーダンス特性の随意制御を実現する転写手法(人間の筋特性をスレーブロボットシステムにリアルタイムで反映させる手法)を提案・開発し、これを組み込んだ従来にない新しいマスタスレーブシステムを提案・開発するとともに、視覚情報を含めた転写手法を実装することで柔軟で巧みな作業が行えるマニピュレーション支援システムを構築することを目的としている。本研究の特色は、筋活動を反映した生体電位信号に着目し、これをリアルタイムに捉えることで動的に変化する上肢のインピーダンス特性を推定し、スレーブシステムに人間の上肢のインピーダンス特性を転写することで、世界で初めて手先挙動や特性の随意制御を実現した点である。感覚・運動生理特性の転写手法を提案・開発し、および転写情報として筋活動を読み取ることで随意制御を実現する世界初のサイバニックマスタシステムとスレーブシステムを開発するとともに、転写手法に基づいたマニピュレーション支援システムを構築し、基礎実験と複雑な作業タスクによる比較評価実験を通して、本研究成果の有効性を示している。

### 審査の結果の要旨

本論文では、遠隔作業をマニピュレータで行う際のマスター側オペレータの運動意思に伴う筋活動特性を反映した生体電位信号に着目し、オペレータの感覚・運動生理特性をスレーブロボットシステムに転写する手法を提案・開発し、上肢のような筋の制御特性を実現できる随意制御を可能とする世界初のサイバニック

マスタ／スレーブシステムの研究開発に成功している。世界初の研究成果であり、遠隔操作を行うマスタスレーブシステムの学術研究の側面からも、また、被災地での極限作業支援を行うという社会的側面からも有意義な研究であると評価される。

平成 25 年 1 月 24 日、システム情報工学研究科において、学位論文審査委員の全員出席のもと、著者に論文について説明を求め、関連事項につき質疑応答を行った。その結果、学位論文審査委員全員によって、合格と判定された。

上記の学位論文審査ならびに最終試験の結果に基づき、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。