

システム情報工学研究科修士論文概要

年 度	平成 26 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 小澤 剛平
指導教員氏名 山海 嘉之			
論文題目 アレイ電極を用いた関節角度提示インタフェース			
論文概要 <p>力支援をする外骨格支援機器は、生体電位信号に基づいて下肢に装着したモータのトルクを制御することで、対麻痺患者のような身体障害者の歩行を支援する。しかし、脚の動作は患者の運動意思と出来る限り近いことが望ましいことや、患者は自身の脚の位置等を知るための求心性神経経路を失っている場合も多く、下肢状態を確認するためには目視を必要とする問題がある。1 つ目の問題に対して、示指の関節角度で下肢の関節角度や歩幅を制御する指操作型インタフェースが開発された。しかし、これは人が筋の張力で脚の屈曲と伸展を行なう神経系とは異なった操作方法である。また、2 つ目の問題に対して、10 指に 20 点の電気刺激で股関節角度を提示するインタフェースが開発された。しかし、これは提示のための 1 個あたりの電極が大きく、他の脚情報を同様に提示するためには、指の多くを電極で覆う必要があるということや、電気刺激による角度提示のさらなる検証が必要であった。</p> <p>そこで本研究では、人の神経系に準じた脚操作で、小型で拡張性のある関節角度提示をするためにアレイ電極による関節角度提示インタフェースを提案する。アレイ電極上で一次的に電気刺激箇所を遷移させ、その変化を関節角度と対応させることで、角度を提示する。対象とする関節角度を相対的な股関節角度(0~41[deg.])、提示箇所を 1 本の指とした。まず、提示先及び弁別可能な電極間距離を設定するために、指への電気刺激による 2 点弁別実験を行なった。その結果、最も弁別精度の良い末節を関節角度提示部位とし、その電極間距離を 3.59[mm]以上に設定した。そうした仕様に基づいたアレイ電極を 2 種類製作し、3 種類の刺激方法(角度分解能:4.56、1.95、0.95[deg.])を用いた。それらの刺激方法を評価するために、アレイ電極による角度フィードバックを受けながら、既存の指操作型インタフェース、もしくは PAW センサを用いて指先力で脚のトルクを制御する新たなインタフェースを用いて仮想的な脚を操作したときの角度提示精度を確かめた。その結果、1.95[deg.]精度の刺激方法で角度提示を受けながら、人の神経系に近い指先力で脚のトルクを制御するインタフェースで仮想脚を操作したとき、本電極が目視による角度確認と有意差の無い精度で提示することがわかった。</p>			
審査日	平成 27 年 1 月 28 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 准教授	博士(情報科学)	望山 洋
副査	筑波大学 准教授	博士(工学)	鈴木 健嗣