

上肢用卓上ロボットを用いたリハビリ訓練法の開発

○佐藤悠斗¹, 木澤 悟¹

¹秋田工業高等専門学校

1. はじめに

上肢の障害はリハビリによって改善の可能性があるが、既存のリハビリロボットには据え置きの大掛かりなものが多かった。そこで、本研究では、図 1 に示す、上肢リハビリシステムを開発した。これは、リハビリロボット本体上部のグリップに力を加えると、力覚センサでそれを感知し、PC による制御によってその力の方向に移動するというものであり、随意的に関節を動かさない麻痺患者にも十分なリハビリ動作を卓上で可能とする。また、Web カメラと AR(拡張現実)技術を用い、ロボット前方に取り付けられた AR マーカーを読み取ることで、ロボットの現在位置情報を取得・記録することができ、リハビリ動作の解析が可能となる。しかし、実際のリハビリには前後のリーチング動作等の単調な動作が多く、患者にとって苦痛となり、長続きしない原因となる。そのため、患者のリハビリへのモチベーションを高め、楽しんで長期間行ってもらえることができるリハビリ訓練法の開発として、上肢用卓上ロボットを用いて行うリハビリテイメントのための新たなソフトウェアの開発も行った。

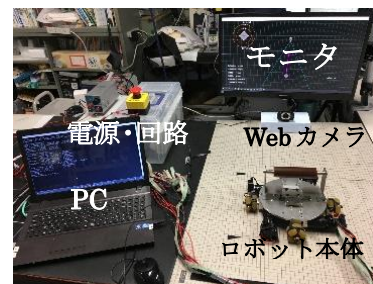


図 1 上肢リハビリシステム

2. 開発したロボット用ソフトウェアの概要

図 2 にモニタの表示を示す。画面上のロボット位置はロボットの現在位置に対応して表示され、被験者は実際にこれを見ながらロボットの上部のグリップを握って操作する。リハビリテイメントの内容は、ロボットの初期位置を中心とした直径 300[mm] の円上に出現するターゲットに向かって被験者がロボットを動かし、接触させるというものである。ターゲットは、8 方向に各 3 回、それぞれ 5 秒間だけ出現し、それを取った際に得点 (=残り時間[s], コンマ 1 秒まで)×10 点) が入る。5 秒を過ぎるとそのターゲットは消滅し、得点は入らない。次のターゲットは、ロボットを初期位置に手動で戻した後、出現する。時間や得点のシステムや値はまだ試験的なものであるが、得点制や制限時間を設けることによって、被験者の運動機能やリハビリの効果がどの程度なのかが一目で分かりやすくなり、患者にリハビリをゲーム感覚で楽しんで行ってもらえることができると考えられる。

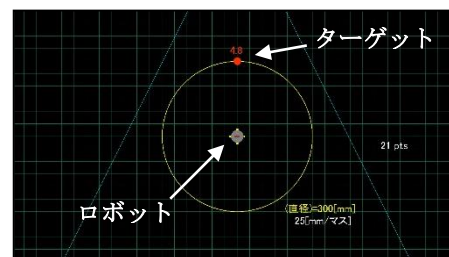
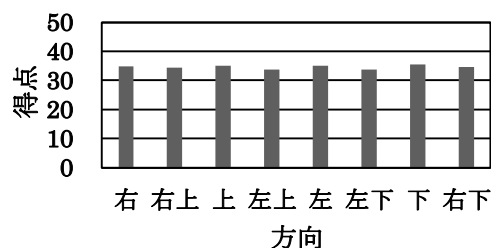


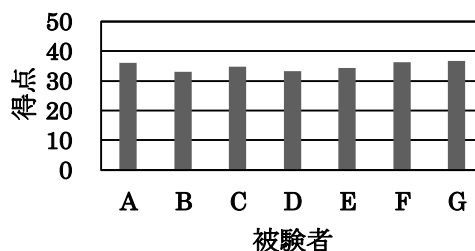
図 2 モニタの表示

3. 実験結果と今後の展望

健常者 7 人に開発したリハビリ療法プログラムを実際に行ってもらい、方向性の難易度や被験者の能力によらず、一定の結果が得られるかどうか確かめた。方向別平均得点と、被験者別右方向平均得点を図 3 に示す。得点の、方向による差や健常者における個人差は少なく、患者へのリハビリの効果の程度の大まかな指標として有用であるといえる。今後は、被験者の動作の速さだけでなく正確性も評価するために、得点の算出基準に、例えば、ターゲットまでの直線距離と実際の軌道長さの差等、新たな項目を追加し、さらに被験者を増やして実験を行う。また、患者が親しみを持てるようなデザインのソフトウェアの開発を目指す。



(a)方向別平均得点



(b)被験者別右方向平均得点

図 3 実験結果：得点データ