

上肢用卓上リハビリロボットを用いた評価方法

240137 三浦 雅弘
指導教員 木澤 悟

1. 緒言

人間の上肢は、事故や病気による麻痺や高齢による運動量の減少が原因で、運動能力が低下してしまう。上肢の運動能力の回復には、継続的リハビリテーションが必要であるが、それに伴い療法士への負担が憂慮される。そこで本研究室では、手軽に机上でリハビリが可能で、被験者の運動能力の状態を数値的に判断することができるリハビリロボットを開発した(図1)。また、従来のリハビリは前後のリーチング等の単調な往復運動であり、患者にとってモチベーションの持続が困難な可能性がある。本研究では、ゲーム要素を取り入れたリハビリメニューを開発し、臨床実験に導入する前の予備実験を行った。健常者の手の握力が上肢筋力に相関していることを前提に、握力が上肢運動能力にどのような影響を与えるかを検討した。なお、被験者の握力は事前に握力計で測定している。

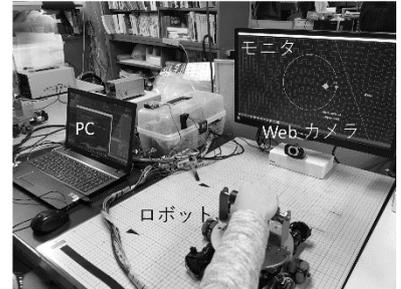


図1. システム全体図

2. 実験内容

図1にリハビリシステムの全体図を示す。ロボット本体、制御用のPC、コントロールボックス、モニターから構成されている。またロボット上部には手で把持するための6軸力覚センサを組み込んだグリップが搭載されている。実験では、モニター上に表示される丸いターゲットを獲得するための、上肢のリーチング動作を対象としたリハビリメニューを作成した。ターゲットは1.2秒間出現し、この時間内に目標に到達することができれば1点を獲得するというゲーム仕様である。目標は、図2に示される8方向に各3回ずつランダムに出現する。

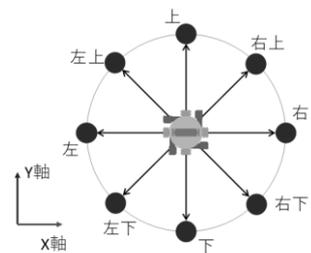


図2. ターゲット出現位置

3. 実験結果

開発したロボットシステムを用いて実験を行った。実験対象は健常者7名で、最初に獲得点数の合計を評価した。8方向に各3回目標が出現する

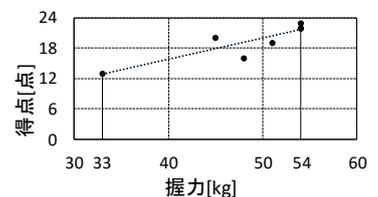


図3. 握力と得点の関係

ため、最高点は24点となる。実験の結果、獲得点数は最高点が23点、最低点が13点であった。図3に示す握力と得点の関係より、握力が高いほど点数が高い傾向にあるということが分かった。そこで、握力の最も大きい被験者3名(54kg)と最も小さい被験者1名(33kg)を抽出し、得点率と上肢の動作速度を比較した。その結果を図4, 5に示す。図より握力の小さい被験者(33kg)は得点率や動作速度に偏りがあり、苦手とする方向があることが分かる。握力の大きい被験者(54kg)は、全方向で偏り無く点数を獲得していて、動作速度も全体的に大きく、偏りが無い。ロボットのグリップを強く把持すると、抵抗に負けず上肢を動作させることができ、全方向に均一にロボットを移動させることができるため、多くの点数を獲得することができると考えられる。

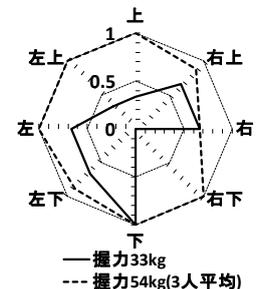


図4. 得点率の比較

4. 結言

ゲーム要素のあるリハビリメニューを開発し、評価方法について検討した。現在はまだ被験者のデータが少ないため、今後は被験者を増やし、握力と得点率の相関関係を見極め、更に麻痺患者に対する実験も行い、評価方法を確立していく予定である。

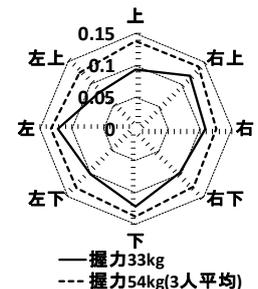


図5. 速度の比較