

拡張現実感を利用した位置情報の取得に関する研究

機械工学科 5 年 220131 長谷川 俊幸

指導教員 木澤 悟

1. 諸言

上肢における拘縮などの運動障害はリハビリによって改善の可能性があります, 拘縮改善のためのリハビリ機器も多く開発されている. しかし, 従来のリハビリ機器は大掛かりであり, 持ち運びが不可能であったため, 先行研究として手軽に卓上での使用が可能な上肢リハビリ支援システム (図 1) を開発した. このリハビリロボットは, 機器の運動制御や使用者の障害の改善状況を評価するために, 自己の軌道をはじめとする位置情報を必要とする. 一方で現在, 医療・教育・エンターテインメントなどの分野で, 現実世界とデジタル情報を融合した新しいユーザインターフェースとして, AR (拡張現実) 技術の応用が期待され, 研究が行われている.

そこで本研究では, 開発中のリハビリロボットの自己位置認識方法として, 「ARToolKit」を用いた AR 技術を利用した. この ARToolKit の導入により, カメラに映ったマーカを認識することで, ロボットの位置情報を取得する方法について研究を行った.

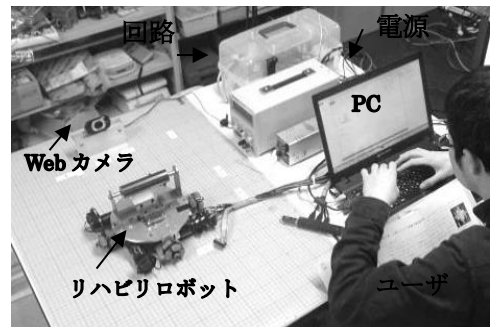


図 1. リハビリ装置

2. 研究内容

ARToolKit の利用には図 2 に示すマーカと, 図 3 に示す Web カメラを使用した. はじめに, ARToolKit を利用して位置情報を計算するプログラムを作成した. 次に, カメラを基準とした任意の位置にあるマーカの位置情報を取得し, 得られた位置情報について評価, 精度の改善を図った. さらに, 位置情報取得のプログラムを, リハビリロボットの制御プログラムに導入し, その位置情報をもとに前後方向へリーチング運動をさせる実験を行い, ARToolKit により計算した位置情報と, 3 次元動作解析システム VICON により計測した正確な位置情報とを比較検討した.

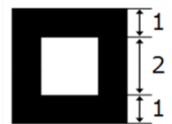


図 2. マーカ



図 3. カメラ

3. 研究結果

研究の結果, ARToolKit を利用して位置情報を取得することができた. 取得した位置情報には誤差が大きかったが, 計算結果に補正を加えることで, 静止したマーカ位置を $\pm 5\text{mm}$ の範囲で正確に読みとれるまでに改善できた. 図 4,5 は, 直線リーチング運動させたリハビリロボットの位置の時間変化を示したものである. この図から, VICON による位置情報と, ARToolKit を利用した位置情報がよく一致していることが分かる. また, ロボットの X 方向の振れは 10mm 以内に収まっている. このことから, 取得した位置情報がリハビリロボットの制御に利用できることを確認できた.

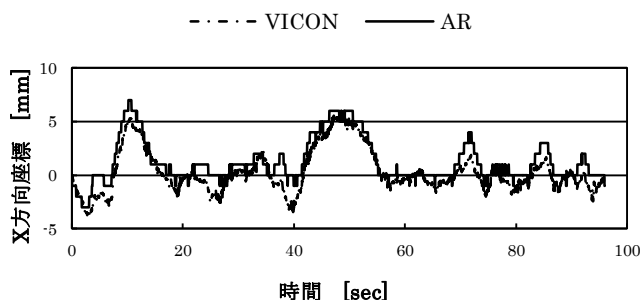


図 4. 左右方向座標の実験結果

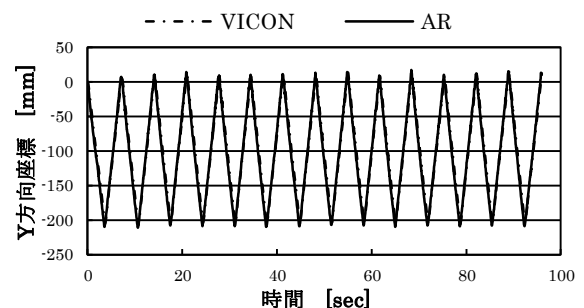


図 5. 前後方向座標の実験結果