

リハビリのための上肢訓練支援装置の開発

○長谷川俊幸¹，木澤悟¹

¹ 秋田工業高等専門学校

1. はじめに

拘縮などの上肢の障害はリハビリによって改善の可能性があり，そのためのリハビリ装置も存在する．しかし，既存の装置は据え置きの大掛かりなものが多く，卓上用装置には上肢用スケートボードなどがあるが随意的に関節を動かせない患者には適していなかった．そこで本研究では，随意的に関節を動かせない患者が卓上でリハビリできる装置の開発を行った．さらに近年，多様な分野で応用されている AR（拡張現実）を利用し，技術制御や運動評価のための装置の位置情報を取得・評価を行った．

2. 装置概要

装置の外観を図 1 に示す．装置には全方向に移動可能なオムニホイールを使用した．制御機器はすべて USB 通信を利用し，PC1 台での制御を可能にした．グリップには，随意的に関節を動かせない患者のために力覚センサを設置した．これによりグリップに力を加えると，微弱な力でも任意の方向へ装置が動作し，十分な訓練を可能とした．後述の位置取得のために，装置本体に AR マーカを取り付け，卓上には Web カメラ（図 2）を設置した．

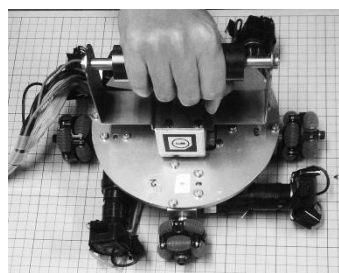


図 1 開発したリハビリ装置



図 2 Web カメラ

図 3 AR マーカ

3. 位置情報取得の手法

位置情報の取得については AR 技術を応用した手法について検討した．AR 技術の利用には，印刷したマーカと一般的な Web カメラで AR アプリが開発できる ARToolKit というプログラミングライブラリを使用した．ARToolKit では図 3 に示すような AR マーカを Web カメラの映像から認識し，マーカとカメ

ラの相対位置を取得する．位置情報の精度評価のため，高精度な三次元動作解析装置「VICON」を使用しリーチング動作中の位置情報を取得，ARToolKit によって取得したものと比較する実験を行った．実験結果を図 4，5 に示す．実験結果から，VICON と ARToolKit による位置情報がよく一致しており，ARToolKit によって正確な位置が取得できていることが確認できた．

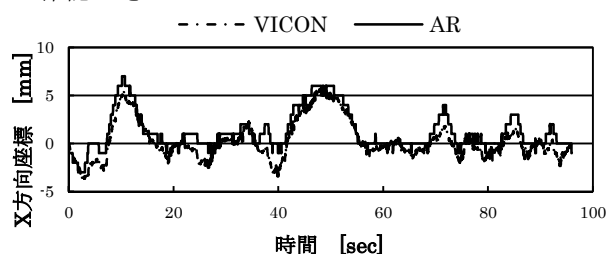


図 4 左右方向座標の実験結果

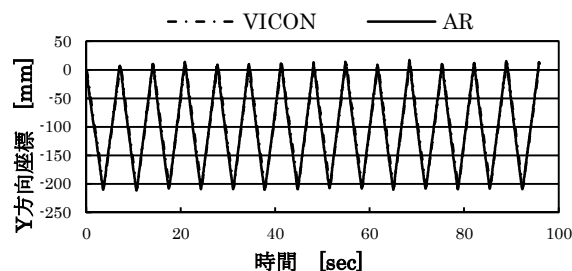


図 5 前後方向座標の実験結果

4. リハビリ装置の動作

本装置は，主に腕のリーチング運動によるリハビリ支援を目的とする．リハビリをより快適に行うために制御・動作解析用アプリケーションを開発した．リハビリ中は図 6 のような画面が表示され，装置位置や運動軌跡が簡単に確認できるようにした．また，位置情報は CSV 形式で保存し，運動後に様々な動作解析を行うことを可能とした．

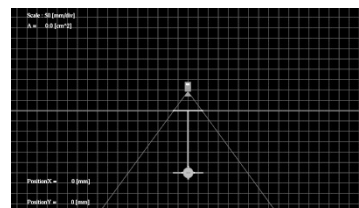


図 6 リハビリ中の PC 画面

【参考文献】

- [1] 木澤，水澤，リハビリのための上肢訓練支援装置の開発，秋田高専研究紀要第 50 号，(2015)