

リハビリテーション支援システムにおける 手動作の 3DCG アニメーションの一検討

田中 将斗 † 藤村 誠 †
† 長崎大学工学部工学科

1. はじめに

近年,手指の片麻痺障害のリハビリテーションとしてミラーボックス療法が利用される.ミラーボックス療法では,麻痺側の手指の代わりに非麻痺側の手の鏡像を提示することで生じる,視覚的な錯覚によって回復を図る.しかし,ミラーボックス療法では,鏡像を使用しているため左右全く同じ動きになり,脳が錯覚をおこしにくく効果的でないという問題点がある.

このため,麻痺側の手指の代わりにして 3次元コンピュータグラフィックス(以下 3DCG)で生成した手指のアニメーションを表示するシステムを検討する.本研究の対象者は,片手が麻痺している患者であり,3DCG 空間において,非麻痺側の手はその動きをリアルタイムで測定して 3DCG の手を表示し,麻痺側の手指は予め記録していた動作情報を基に 3DCG の手を表示する.3DCG 空間内での手指によるアニメーション表示実現のために,被験者の手の姿勢計測が必要となる.手の姿勢計測の手段としては,データグローブを用いる場合が多い[1].しかし,データグローブでの姿勢測定は装着の困難さや衛生面の問題点が残る.そこで,本研究では,患者への負担が軽微な LeapMotion による手動作の測定を行う.

2. リハビリ支援システム

2.1 概要

提案するリハビリ支援システムでは,健全な手を LeapMotion で測定する座標を基に 3DCG でリアルタイム表示し,動かない麻痺側の手指には BVH 形式のモーションキャプチャデータを用い,同時表示する.この場合,両手が協調する動作として表示される必要がある.

2.2 3DCG 表示における手指の位置補正

非麻痺側の手指は,LeapMotion から取得できる位置座標を基にリアルタイムで仮想空間に描画していく.一方,麻痺側の手指はモーションキャプチャデータを基に描画し,取得した手首の位置座標と腕の方向ベクトルを用いて姿勢変更する必要がある.今回格納するモーションデータとして Biovision 社が提唱したモーションキャプチャデータファイルフォーマットである BVH 形式を採用した.BVH 形式はテキスト形式で記述され,記録される座標系が右手系なので LeapMotion の座標系と相性が良い特徴がある.

3. 結果

本実験では,左手をリアルタイムで測定,表示し,同時に BVH から生成された右手を重畳し両手が協調する動きの再現を行えるかを検討した.被験者は 20 歳前半の男性 5 名である.両手が協調する動きの一例としてタオル絞りの動作と,左手が常に負けるようにじゃんけんを行う両手じゃんけんを行った.タオル絞りをを行う動作では,仮想空間での位置補正は良好だと言える.また両手じゃんけんもグー,チョキ,パーといった簡易的な動作ならばアニメーションとして違和感なく再現できることも検証出来た.一方,モーションデータの動きに合わせるように健全な手で協調する動きを行ったがタイミングを合わせるのが困難であった.これは保存してあるモーションデータと協調する動きを行う速度が異なることが原因と考えられる.また,実験環境は OpenGL をベースとした C++ で構成されている.図 3.1,3.2 に仮想空間における手の 3DCG アニメーションを示す.

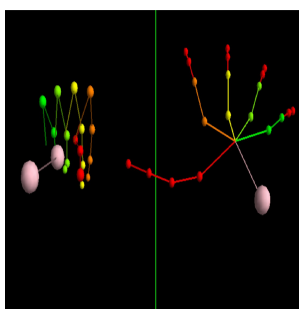


図 3.1 両手じゃんけん

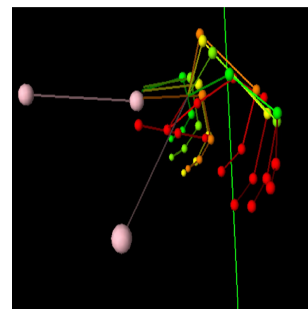


図 3.2 タオル絞り

4. むすび

本稿では片麻痺障害のリハビリテーション支援システムを提案した.実験では良好な評価もあるが,問題も明らかになった.今後の課題として,モーションデータの動きのリアリティの向上,動作のタイミング補正等を検討している.

参考文献

- [1] 尾原 秀登,角所 孝,美濃 導彦:バーチャルスタジオにおける演者の手を用いた仮想物体の直接操作の実現,IEICE Technical Report MVE2006-21(2006-06)