

Virtual Realty システムにおけるモーション認識精度向上に関する検討

山口裕大[†] 佐藤和彦[‡]

室蘭工業大学大学院 工学研究科

1 まえがき

室蘭工業大学の情報電子工学系学科(以下, 本学)では2009年度にVRソフトウェア開発環境「仮想現実工房」が導入された。この環境は、複数の端末が1つの仮想空間を共有可能なVRシステムを有する「VRスタジオ」、開発したVRアプリケーションのデモンストレーションが行える「VRシアター」、VRソフトウェアの開発を行うための「計算機演習室」の3つの部屋で構成されている[1]。仮想現実工房のVRシステムでは、ヘッドマウントディスプレイ、3Dスタイラスペン、3Dマウスの3つの入出力デバイスが利用可能である。

仮想現実工房を利用してVRソフトウェアを開発する演習が行われているが、デモを行う際に、VRスタジオとVRシアターの連携が取りづらいことが問題となっている。これに対し、市野氏[2]により、VRシステムにモーション入力インターフェイス Kinect v1 を導入し、シアター側の発表者が身振りで操作を行う方法が提案された。VRソフトウェアに視点操作機能を実装し、Kinect が認識可能なモーションを割り当てた。これにより、モーション入力によるVRソフトウェアの視点操作が可能になった。しかし、先行研究では、モーションの認識精度に課題が残された。

本研究では、モーションの認識精度向上のため、新モーションの実装と認識パラメータの調整を行い、その有用性について調査を行ったので報告する。

2 モーション入力を導入したVRシステム

先行研究によってモーション入力が導入されたVRシステムの構成を図1に示す。Kinect が検出したモーションを認識するサーバプログラム「KinectServer」と、サーバからのモーション情報を取得して、VR空間の視点情報を更新する「KinectController」が実装された。視点操作に関する機能は4種類あり、8種類のモーションが機能に割り振られている。

本研究では、使用するデバイスを Kinect v1 の後継機である Kinect v2 に変更した。モーション認識を行う「KinectServer」を Kinect v2 に対応させ、新モーションの実装とモーション認識に関するパラメータの調整を行う。

3 新モーションの実装

モーションの認識精度を向上させる具体的な手法として、新モーションを実装し、認識精度の低いモーションの代わりに視点操作機能に割り当てる。新たに実装するモーションについては、Kinect v2 から認識可能になった手の状態と骨格座標を使用する。本研究で実装したモーションを表1に示す。

4 モーション認識に関するパラメータ

本研究で調整をするパラメータは、モーションのあそびと、Kinect v2 とユーザ間の距離の2つである。

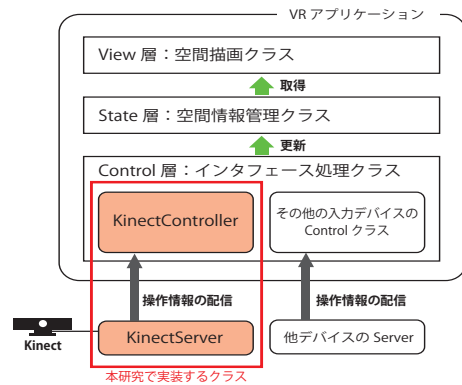


図1: システム構成図

表1: 本研究で実装したモーション

モーション名称	モーション内容
Lasso	右手をチョキの形にする
LassoRight	Lasso 状態で右手を右に動かす
LassoLeft	Lasso 状態で右手を左に動かす
LassoUp	Lasso 状態で右手を上を動かす
LassoDown	Lasso 状態で右手を下を動かす
Reverse	手を開いた状態から裏返す
ThumbsSide	手を握った状態で親指を横に立てる

A Study on Improvement of Motion Recognition Accuracy in Virtual Reality System

[†]Yuta Yamaguchi, Muroran Institute of Technology

[‡]Kazuhiko Sato, Muroran Institute of Technology

本研究におけるモーションの認識は、ユーザの骨格座標の相対変化を監視することによって行われる。モーションのあそびとは、骨格座標が変化し始めてからモーションとして認識されるまでに必要な移動距離である。3軸方向に手を動かすモーションにはあそびが設定されている。先行研究では、このモーションの誤認識が多発していた。本研究では、まず、あそびの適正值について検討を行うこととした。

Kinect v2 とユーザ間の距離については、先行研究において明確な値が設定されていなかった。そこで次なる作業として、Kinect v2 とユーザ間の距離によるモーションの認識精度を調査し、Kinect v2 の設置位置について検討を行うこととした。

5 認識精度実験

本研究で新たに実装したモーションとその認識に関するパラメータの有用性を調査するため、以下の3つの実験を行った。実験は、図2の位置AにKinect v2を位置Bに向けて設置し、位置Bにユーザが立ちモーションを実行する。モーションの認識精度は、認識率によって評価を行う。認識率は式(1)によって算出する。

実験1：モーションのあそびによる認識精度を調査

実験2：モーションの認識精度を調査

実験3：Kinect とユーザ間の距離別の認識精度を調査

実験1は設計者1名を対象に、あそびが設定されている6種類のモーションについて、認識精度を調査した。あそびは15~25cmを1cmきざみで11段階設定した。

実験2は、本学の学生6名と設計者1名を対象に、新たに実装したモーションを含む14種類のモーションについて認識精度を調査した。

実験3は、本学の学生10名を対象とした。図2のAB間の距離を2~4mを50cmきざみで5段階に分割し、各距離において5種類のモーションの認識精度を調査した。

$$\text{認識率} = \frac{\text{正しくモーションが認識された回数}}{\text{モーションの認識回数}} \quad (1)$$

6 実験結果と考察

実験1では、あそびが20cm以上の場合にいずれもモーションの認識精度も高い結果がでた。しかし、24cm以上の場合は、モーションが認識されないことがあつ

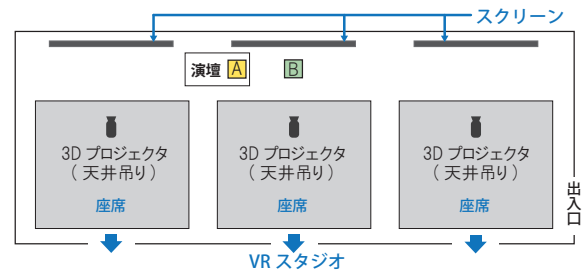


図2: 実験環境の見取り図

た。これより、モーションのあそびは20cmが適切であると判断した。

実験2では、手を上下に動かすモーションの誤認識が多く発生したため、認識率を著しく下げる結果となった。特に親指に関するモーションについては、認識率が低く、他のモーション実行時に誤認識される割合も高かった。そのため、親指に関するモーションについては本システムに不向きであることがわかった。

実験3では、距離は近いほど認識率が高い結果となった。ただし、動作が大きいモーションについては、距離が近い場合に認識率が低下した。この結果からKinectの設置位置についての検討を行う必要がある。

7 まとめ

本研究では、モーションの認識精度向上に関する検討を行った。モーション認識のあそびとKinect v2とユーザ間の距離については、実験によって適切な値を求めた。新モーションの有用性の調査では、親指を認識するモーションの認識精度が低く、使用するには不向きであると判断した。今後は、実験結果を基に割り当てるモーションの選定と誤認識に対する対策を進める。

参考文献

- [1] 佐藤和彦, 倉重健太郎, 岡田吉史, 佐賀聡人: 「VRソフトウェア開発環境「仮想現実工房」の構築と問題解決型演習への活用」, 日本教育工学会論文誌, 35(4), pp.389-398, 日本教育工学会 (2012)
- [2] 市野雄大: 「VirtualRealityシステムへのモーション入力への導入とその活用に関する研究」, 室蘭工業大学平成28年度修士論文 (2016)