

Leap Motionを用いたVR麻雀での面白さとイカサマシステムの評価

情報理工学研究所 学籍番号:1731019 成見研究室 石井拓斗

1 はじめに

近年, Virtual Reality(以下 VR)は体験の場が増え, より身近になっている. さらに, 安価にVRを体験することのできるHead Mounted Display(以下 HMD)も登場し, 個人による開発も盛んである. VRは医療・工場・住宅等にも利用されているが, エンターテインメントでの目覚ましい発展がみられる.

麻雀等のテーブルゲームはネット上で手軽に遊ぶことができるが, マウスをクリックする操作が主になるため, 牌を自由に動かしながらプレイするテーブルゲームの臨場感や面白さを損ねている可能性がある. 古典的な2Dゲームであるブロック崩し等であってもVR化することは, 面白さに一定の影響を与えることがわかっている [1]. このため, 麻雀もVR化することで面白さに良い影響が出ると考えられる.

麻雀のイカサマには多様な技が存在し, 麻雀プロの小島武夫氏らも名手として知られ, 技術の一つであったことが伺える. また, ニコニコ動画にて”イカサマ麻雀選手権”という動画が約100万回再生されていることから高い関心が見られることが分かる [2]. イカサマに興味を持たれる点として, 「技術的に美しい」「ドラマチックなゲーム状況を演出可能」等が考えられる.

そこで, 本研究では麻雀をVR化することで, 現実でのプレイに近づける. Leap Motionを使用し, 麻雀内で必要な牌の操作を出来るだけ現実に近い手指の動作で実現するシステムを開発する. さらに, 麻雀のイカサマ”すり替え”を現実よりも容易に行えるシステムを構築する. 現実では卓越した技術を要する動作を簡単に出来るようにすることで, 一般の人には普通実現できない面白さを作り出すことを目指す.

2 関連技術・研究

2.1 VR麻雀

Lieselotteによって作成されたVR麻雀である [3]. 牌の操作にはVIVEコントローラを用いているため, 持った牌の角度がそのままのため, コントローラを持った状態で手首を捻り牌の向きを調整する操作に不自然さがある. 本研究とはVRで麻雀を行う点では同じだが, 入力デバイスにLeap Motionを使い, 手指のジェスチャーを用いる点が違う.

2.2 Leap Motionを使った入力

SpyrosVosinakisらはLeap Motionを使った物を掴む, 放す操作に対する視覚的フィードバックの影響について研究した [4]. フィードバックは「色付け」「ハロー」「接続線」「影」の4種類である. いずれのフィードバックも操作に一定の良い影響を与えたが, 「接続線」はユーザの操作の妨げになることがある. 本

表 1: 持ち方

牌の状態, タグ	使う手	使う指
単牌 (図 1)	片手	親指, 人差し指
列 (図 2)	両手	親指, 人差し指
複数牌 (図 3)	片手	親指, 人差し指, 中指



図 1: 単牌



図 2: 列



図 3: 複数牌

研究とは, Leap Motionの操作性について評価している点で同じであるため, 評価項目の満足度を参考にした.

3 開発したシステム

3.1 牌操作

麻雀牌の操作はMagnetic.Pinchスクリプトを改良した. これは, 親指とその他の指が一定距離よりも近づいた場合にピンチしたと判断し, ピンチ位置から球状範囲で最も近いオブジェクトを引き付けることで物を持つスクリプトである.

まず, 保持している間, 牌の重力作用を無効にした. さらに, 角度を一定に保つようにし, 表面をプレイヤー側に向けるようにした. これにより, 元々のスクリプトの問題点であった引き付ける力と重力が反発しあい, 手と机の間で牌が浮いてしまう現象を解消した.

次に, 牌の状態毎に持てる指と手の数を制限した. 牌にタグを設定し, それぞれ手や指の数に応じて操作できる牌を制限している (表 1).

3.2 イカサマ”すり替え”

手牌の一部(二牌)と自分の前の牌山をすり替えることができるシステムを実装した (図 4). 奥から手前に牌同士を当てるようにスライドさせることでイカサマを行う.

しかし, すり替えが容易すぎると面白くなくなってしまう可能性があるため, どのくらい正確な位置を合わせて牌を当てた

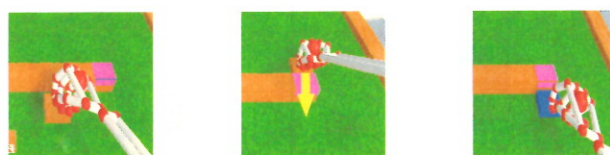


図 4: イカサマの説明図

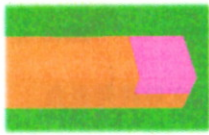


図 5: 小さく崩れた状態



図 6: 大きく崩れた状態

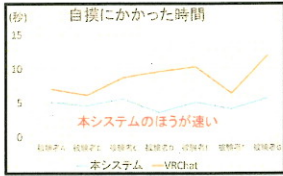


図 7: 自摸時間

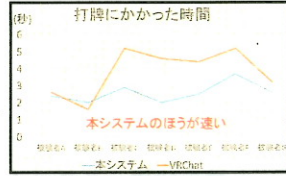


図 8: 打牌時間

かに応じて牌山が崩れるようにした。不正確だとイカサマがバレ易くなる (図 5, 図 6)。

4 評価実験

4.1 牌操作

本システムの操作方法と、既存技術の VR 麻雀で使われている操作方法を比較した。自摸って手牌に加える時間、手牌の牌を打牌する時間を計測し、評価する。また、自摸るべき牌以外の牌を持ってしまった場合ミス動作としてカウントする。さらに、操作方法について快適性 (操作のしやすさ)、正確性 (違う牌を選択するか)、直観性 (操作方法の分かりやすさ)、好感度 (操作方法を使って遊んでみたいか) の 4 つの点に関する満足度のアンケートを行った。自摸、打牌の時間の結果を図 7, 図 8, ミス回数の結果を図 9, 満足度の結果を図 10 にそれぞれ示す。

自摸、打牌ともに本システムの方が速いという結果になった。これは、VR 麻雀の方は視覚的フィードバックの完成度の低さにより牌選択に時間がかかるためである。ミス回数は本システムが約 4 倍多いが、選択時にフィードバックがないのが原因であると考えられる。満足度では快適性と直観性で良い結果となった。

4.2 イカサマ

イカサマシステムの難易度を変えて麻雀ゲームに適するバランスを探る実験を行った。位置精度を 3 種類 (Easy, Normal, Hard), 制限時間を 3 種類 (10 秒, 7 秒, 4 秒) の合計 9 種類の組み合わせに対し、イカサマがどの程度成功したかによって得点をつけた。

被験者と観測者で行い、観測者に牌を二牌持っていることを見られないように被験者はイカサマする。二牌持っていることを見られると、被験者の画面に警告文字が入る。被験者が自摸を行うと目隠し板が一定時間出現し、二牌持つ動作を隠す。

得点には、時間点と山崩れ点がある。時間点は、制限時間内に終了で 1 点、していないと 0 点。警告一回につき - 0.5 点を

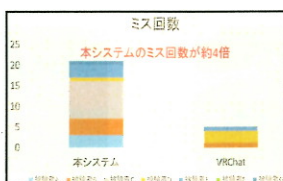


図 9: ミス回数

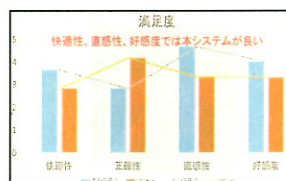


図 10: 満足度

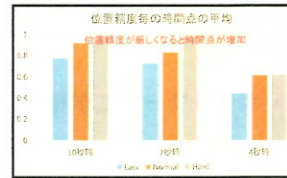


図 11: 位置精度毎の時間点

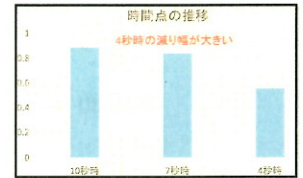


図 12: 時間点の変化

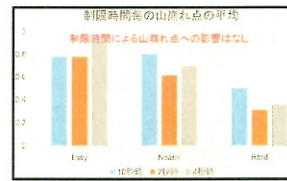


図 13: 制限時間毎の山崩れ点



図 14: 山崩れ点の変化

与える。山崩れ点は、山が崩れていないと 1 点、小さく崩れたら 0.5 点、大きく崩れたら 0 点を与える。位置精度毎の時間点の平均を図 11 に時間点の制限時間毎の変化を図 12 に示す。制限時間毎の山崩れ点の平均を図 13 に山崩れ点の位置精度毎の変化を図 14 に示す。

バランスを評価した結果、制限時間はゲームのテンポを損なわないように 4 秒程度を適する時間とする。また、位置精度は Hard ではミスが多すぎるため Normal が適するものとする。

5 まとめと今後の課題

本研究では、Leap Motion を用いた VR 空間で麻雀ゲームを行うためのシステムを実装した。既存の VRChat での麻雀システムと比較し、操作速度や操作の快適性について良い結果が得られた。一方で、持ちたい牌以外を持ってしまうミスが目立ち、正確性では良い結果を得られることが出来なかった。また、Leap Motion を使ったイカサマサポートシステムを実装し、ゲームに組み込む場合のバランスについて考察した。時間は 4 秒程度とすることで、ゲームのテンポを損なうことなくゲームを行えるとした。さらに位置精度に関しては、Normal 難易度が適当であるとした。

今後の課題として、まずミスを減らすために「色付け」等のフィードバックを入れる。また、イカサマシステムが面白さを向上しているか確認するため、実際にゲームに組み込んで評価する必要がある。

参考文献

- [1] 伊藤直紀, 橋本剛 "VR 技術を加えた古典的 2D ゲームに関する考察", エンターテインメントコンピューティングシンポジウム (EC2016), AR/VR-3, (2016)
- [2] "第 1 回イカサマ麻雀選手権 東 1 局 (実況: モナカ王国 解説: OR) - ニコニコ動画" (online), <https://www.nicovideo.jp/watch/sm29921124>, (最終アクセス 2019 年 1 月 14 日)。
- [3] "だったら VR で勝負だ! リアルと同じ感覚で遊べるバーチャル麻雀にハマろう【週間 VRChat】- PANORA" (online), <https://panora.tokyo/64947/>, (最終アクセス 2019 年 1 月 10 日)。
- [4] Spyros Vosinakis, Panayiotis Koutsabasis: "Evaluation of visual feedback techniques for virtual grasping with bare hands using Leap Motion and Oculus Rift", Virtual Reality 22:pp.4762 (2018)。