3ZA-05

VR 環境における
カードゲームのためのタンジブルインタフェースの検討

大川　恭平†　中村　喜宏†
日本大学生産工学研究科数理情報工学専攻†

1 はじめに

昨今存在する VR コンテンツの多くは視覚や聴覚を利用して没入感を高めているが、触覚は没入感を高める目的ではあまり利用されていない。例えば、従来のカードゲームはコントローラを用いてカードの操作（選択、移動、めくりなど）をしているが現実のカードを使う場合と比較して、直接的な操作感に乏しく没入感を高められない。またカードは常に碁盤の目のような格子状の範囲内で扱うとは限らないため、コントローラの方向キー（上下左右）では任意のカードの移動や選択が困難な場合がある。ジェスチャーを用いた場合は現実に近い動きで操作ができるが、触覚が得られないため、操作に違和感があり正確な操作が難しい。そこで、本発表では AR マーカーを印刷したカードを用いて直接操作するタンジブルインタフェースを提案する。具体的には操作するカードの位置を認識し状況に応じた適切な絵柄を合成する。本研究の目的は VR 環境でカードを用いることで没入感を高められるかを検証することである。本発表では、提案方法とその評価法について検討する。

2 関連研究

タンジブルインタフェースの研究分野において坂内らは遠隔地に存在するユーザ同士が作業対象となる実物体の複製を共有して、協調作業を行う対称型遠隔 MR システム[1]を提案した。本発表では協調作業をカードゲームとし、実物体をカードとする。また今回構築するものは実物体に AR により情報を合成するという点では同じであるが現実世界の物を視界に含めないという完全な VR 環境を対象としている点が異なる。

3 課題

基本的にカードは複数枚を１セットとして捉える。具体例としてトランプを挙げると本来は１セット（カード５４枚）を複数人で共有することになるが、遠隔地同士でトランプをする場合には複数セットが必要になるだけでなく、カードを移動した際に、VR 環境のディスプレイ上ではカードが移動したように表示することは可能だが、実物体としてのカードは移動せずカードの整合性がとれていないためその後のゲームの進行が困難になってしまうという課題があるが、相手が操作したカードを自動的に移動させる簡単なロボットを用いることによって将来的に解決できると考えられる。カードゲームは情報を共有するべきものと共有するべきでないものに分けられる。具体的には手に持つカード、いわゆる手札の枚数は共有するべきだが、手札の内容は共有するべきではない。カードの持つ役割によって「共有する」及び「共有しない」等の切り替えができるシステムが必要になる。また、カードが複数枚重なって置かれている場合、具体的なカードの枚数を知ることができないためゲームの進行度を把握することが困難という課題がある。

4 提案方法

本提案では、没入型 HMD として HTC 社の vive を利用する。Unity を用いて VR 環境を構築し、AR マーカーを印刷したカードをカメラで認識し VR 環境に座標を合わせ合成する。合成する際にカードは状況に応じた適切な絵柄にする。またカードと自分の手の位置関係がわかるよう Leap Motion 社の Leap Motion を用いて手をトラッキングし VR 環境に仮想の手を表示する。机上の４箇所に AR マーカーを設置することでカードの置ける範囲を指定する。

A Study of Tangible Interface for Card Game in VR Environment
†Kyohei Okawa　†Yoshihiro Nakamura
† Nihon University

Copyright ©2017 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.

図１　Leap Motion を装着した没入型 HMD

図１のように Leap Motion は市販の物を使い HMD の前面に装着することが可能である。HMD の前面に装着することによって頭の向いている方向が Leap Motion の認識範囲となるため、手の位置の整合性がとりやすくなるメリットがある。AR マーカーを認識するカメラは Leap Motion と同様前面に設置するか、机上に設置するかは AR マーカーの認識率を比較しその結果で判断する。

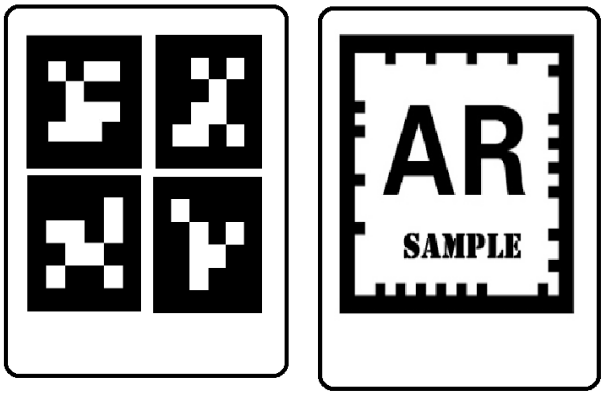

図２　AR マーカーを印刷したカード
イメージ

図２のように、AR マーカーをカードに印刷する。図２の左側のカードは表面で AR マーカーを４つ印刷することによってカードの一部が重なって隠れている場合に AR マーカーを認識できず合成表示ができないことを防げる。４つの AR マーカーを全て同時に認識し表示することで１枚のカードの絵柄が完成する。図２の右側でカードの裏面には AR マーカーを１つ印刷する。１つである理由は表面との違いをつけ裏面であることをわかりやすくするためである。

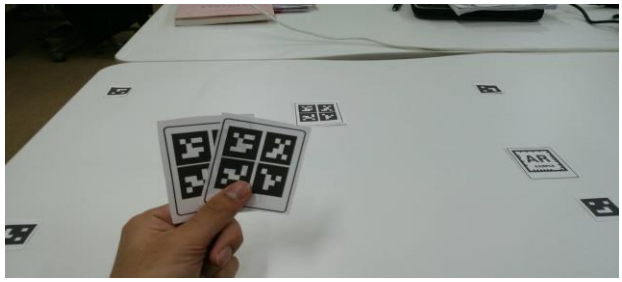

図３　現実のイメージ

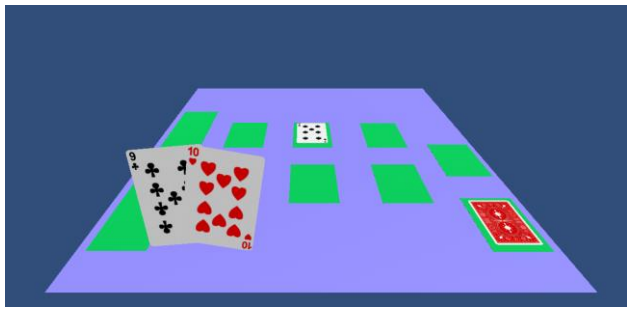

図４　Unity 上で構築する VR 環境イメージ

図３は現実世界での実行時のイメージであり、各 AR のマーカーを認識させ Unity で構築すると図４のように VR 環境でカードゲームができる。

５　評価法

今回提案した物の比較対象として、方向キーと複数のボタンスイッチを備えるコントローラを用いる。提案した物とコントローラにはそれぞれ、基本的なカードの操作である移動、めくりなどを複数回組み合わせた操作を行う。具体的には実在するカードゲームで行う連続した動作になる。複数の実験協力者に依頼し、没入感の度合い、操作のしやすさ、操作にかかった時間、直接的な操作感があったか、などについて評価する。

６　おわりに

本稿は提案方法や評価法の検討について述べたが、システムの進捗状況報告を兼ねる。システムが完成し評価を終えた後は評価結果をもとに改良を加え更に没入感を高めることが最終的な目的である。

参考文献

[1] 坂内祐一 ,玉木 秀和,鈴木 雄士,重野 寛,岡田 謙一:実物体を用いた MR 空間での遠隔協調作業, 情報処理学会論文誌 vol.48,No.7,pp.2465-2476(2007).

Copyright ©2017 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.