

没入型 HMD と手指追跡センサを用いた ブランコの疑似体験システムの開発

日大生産工 (学部)

○田口 翔之

日大生産工 (院) 後山 正志

日大生産工

岡 哲資

1 まえがき

近年,人工的に現実感を作り出すバーチャルリアリティ (VR) が注目されている. 20年程前は,周辺機器の処理性能も低く,十分な3D映像すら表示できなかったが,近年では高度な3DCG環境をリアルタイムで処理できるPC,高精細度の液晶ディスプレイ,位置トラッキングが可能なカメラ等,様々な技術の進歩により,リアリティの高い仮想空間が体験できるようになった. また,仮想空間に没入できるHMD (Head Mounted Display) や人の動きをリアルタイムで検出し入力方法とする技術,物理シミュレーションを組み込めるゲームエンジンの台頭により,今まで現実で行っていたことを,仮想空間で,よりリアルに体験できるようになった. 例えば,遊具で遊ぶ,スキージャンプ,バンジージャンプをする等の体験が行える.

ソリッドレイ研究所の飛翔体験¹⁾は,室内に設置されたブランコに座り,プロジェクタ2台で壁と床に立体映像を投影し,3D眼鏡をかけた状態で,都市の中を駆け抜ける空中ブランコを疑似体験できる. また,RiftCoaster²⁾は没入型HMDを装着した状態でジェットコースターを体験できる. これらの仮想体験は,表示された映像を見ているだけで,自身は何も操作を行わない. ジェットコースターは,現実でも座っているだけで,自身は何もしない. しかし,シーソーやブランコ等,自身で制御できないと,あまり現実感が得られない体験もある. また,その制御は,一般的なゲームで用いられるコントローラ等で行うのではなく,自身の身体を動かして制御ができれば,よりリアルな仮想体験になると考えた.

そこで我々は,没入型HMDと手指追跡センサを用いて仮想的な公園に没入し,自身の手でブランコを漕げるシステムを開発する. 開発するシステムで,人々に与える印象や影響を確認する.

2 目的

開発するシステムで,以下の疑問に答える.

Q1. ブランコをスムーズに漕げるか?

Q2. どのような主観体験が得られるか

3 ブランコ疑似体験システム

3-1 システム概要

本システムは,手指追跡センサを搭載したHMDを装着して,手を空中で動かして使用する(図1). 本システムを用いると,ユーザは仮想的な公園に没入し,ブランコを疑似体験できる. 体験中,図2のような映像がHMDに表示される. 手を前に出すと,現実の手に連動した手が仮想空間に表示される. 本システムは,2つのシーンで構成されている(表1).



図1 システムのイメージ

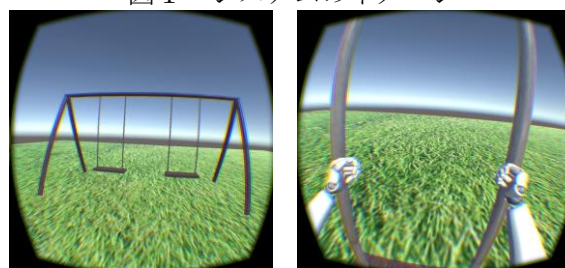


図2 ブランコ疑似体験の画面

表1 シーン構成

シーン1	公園を歩く
シーン2	ブランコを漕ぐ

Development of a Simulated Swing System
Using an Immersive HMD and a Finger Motion Tracking Sensor

Shono TAGUCHI, Masashi USHIROYAMA and Tetsushi OKA

3-2 操作方法

シーン1のときは、右手をパーの形にすれば、自身の向いている方向に歩くことができる。ブランコに近づきロープに触れるとシーン2へ切り替わる。シーン2において、画面に両手が表示されている状態で、両手を前に動かせば、ブランコを漕ぐことができる。また、ブランコが停止しているとき、右手を5秒間パーの形にすれば、シーン1へ切り替わる。

3-3 シーン2 詳細

シーン2は、ブランコに座っている状態で開始する。ブランコが停止しているときと、前に動いているときは、両手を前に動かすことで、ブランコを加速できる。ブランコ全体には物理シミュレーションを組み込んである。右手と左手の速度の平均値に比例した力が、ブランコの椅子部分に加わり、揺れ・速度が大きくなる。力を加え続けないと、ブランコは減衰振動し停止する。

3-4 使用機材及びソフトウェア

本システムで用いたハードウェアは、PC、OculusRift DK2 (HMD)、LeapMotion (手指追跡センサ) である。OculusRift は約 90 度から 110 度の立体視ができ、頭の動きから映像が変化するまでの遅延は数十ミリ秒、ディスプレイのリフレッシュレートは 75Hz である。LeapMotion は手や指の位置、動きを最大 295Hz で解析する。検出範囲は半径 50 センチ程度、中心角 110 度の空間である。

ソフトウェアの作成にゲームエンジンの Unity(ver. 5. 1. 3f1)、3D モデルの作成に 3ds Max 2014 を用いる。

4 実験方法

実験は、システムの説明、練習、体験、アンケートの順に行う。まず、公園内の移動、ブランコの漕ぎ方について説明する。次に、仮想空間への手の表示や、手の前後の動きを練習し、現実世界で手を動かす適切な位置を把握させる。体験時は、実験協力者はまずブランコに向かう。シーン2に遷移後、1 分間ブランコを漕ぐ。希望すれば、さらに 2 分間漕ぐことができる。最後に、アンケートに答える (図 3)。

実験中は、ユーザと体験映像を記録する。

また、ブランコが漕げていたか確認するために、ブランコの椅子が垂直状態から 30 度傾いた高さのポイントを通過した時刻を記録する。

1分間の体験を終えた感想を、お聞かせください

Q1. 楽しさ

楽しなかった |-----| 楽しかった

※ “楽しさ” について、気づいたことをお聞かせください。

Q2. 実際のブランコで遊んでいる感覚の高さ

高くなかった |-----| 高かった

※ “実際のブランコで遊んでいる感覚の高さ” について、気づいたことをお聞かせください。

Q3. ブランコのこぎやすさ

こぎにくかった |-----| こぎやすかった

※ “こぎやすさ” について、気づいたことをお聞かせください。

Q4. 心地よさ

心地よくなかった |-----| 心地よかった

※ “心地よさ” について、気づいたことをお聞かせください。

Q5. 疲れやすさ

疲れやすかった |-----| 疲れにくかった

※ “疲れやすさ” について、気づいたことをお聞かせください。

その他、全体を通して感想や気づいたこと・気になったことを教えてください。

図3 アンケート

5 まとめ

本研究では、没入型HMDと手指追跡センサを用いたブランコの疑似体験システムを開発する。開発したシステムで実験を行い、ブランコをスムーズに漕げるか、どのような主観体験が得られるか確認する。

「参考文献」

- 1) 神部勝之, 近未来テクノロジー最前線, JAVCOM NEWS, 106号, (2014), p4.
- 2) 第10回: もう並んで待つ必要もない. 本物以上に楽しい!Oculusで遊ぶジェットコースター - 杜のVR部 - 窓の杜, http://www.forest.impress.co.jp/docs/serial/oculusclub/20150119_682919.html (参照: 2015/10/20)