

インタラクション 2018 に参加して

重 原 和 希

Kazuki SHIGEHARA

情報メディア学科 2017 年度卒業

1. はじめに

2018 年 3 月 6 日のインタラクション 2018 にて、「ボルダリング体感提示用 VR シミュレータの開発」という題目でデモ展示を行った。

2. 背景

近年、VR (Virtual Reality) 技術の発達とデバイスの低下価格化により、HMD (Head Mounted Display) を用いたアプリケーションの開発が身近になった。本研究では、HMD とコントローラを用いることで、フリークライミングの一種であるボルダリングを体験可能なシステムを開発した。ボルダリングは 2020 年のオリンピック種目に選出されるなど、近年知名度が上がってきているが、高い壁に登るという危険でハードなスポーツであり、体験可能な場所も少ないため、実際の経験者は未だ少ない。

本研究では、主にボルダリング未経験者への興味喚起を目的とし、手軽に疑似体験可能なシステムの提案を行う。ボルダリングを手軽に体験可能にするため、両腕の動作のみで壁を登る感覚を疑似体験できるようにした。また、VR 空間に没入して体験するため、現実空間との整合性を考慮する必要がなく、毎回異なる仮想的なコースでの体験が可能である。

3. ボルダリングシミュレータ

3.1 システム概要

本システムの概要図を図 1 に示す。HMD と専用のコントローラとして、Oculus Rift CV1 と Oculus Touch を用いる。両デバイス共に、トラッキング機能が備わっており、Rift を VR 上のキャラクターモデ

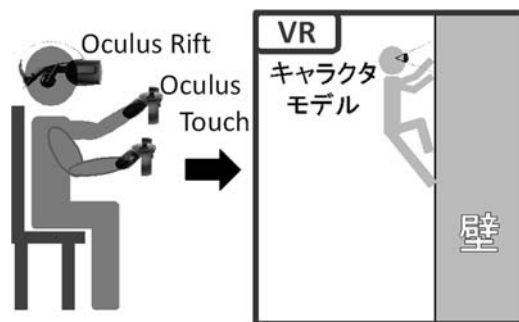


図 1 システムの概要図

ルの視点、Touch をキャラクターの左右の手と連動させている。VR 空間に配置されたホールドと呼ばれる突起物を左右の手で交互に掴むことで仮想的に壁を登っていく。本システムでは上半身以外の動作を必要としないため、ユーザは座った状態で疑似体験が可能である。ユーザの腕の長さをキャラクターに反映する機能、ホールドのランダム配置機能などを実装している。

3.2 登る動作の再現

登る動作の再現イメージを図 2 に示す。ユーザは Oculus Touch を用いてキャラクターモデルの手を操作する。まず、VR 空間の壁に埋め込まれたホールドに手をかざしながら、Oculus Touch のボタンを押すことでそのホールドを掴む。この状態で手を動かすと、キャラクターの視点が同じ距離分、逆の方向に移動する。すなわち、手の動きを視点移動に割り当てることにより、上半身の動きだけで壁を登る動作を再現する。図 2 では上下方向の視点移動の例を示しているが、前後および左右の視点移動も同様に

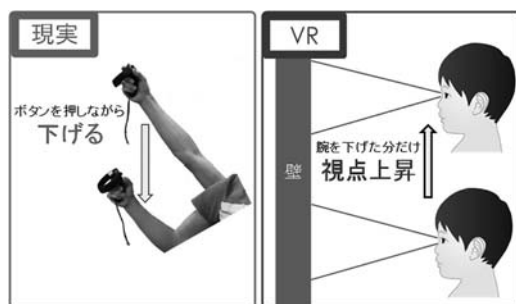


図 2 登る動作の再現イメージ

行うことができる。

3.3 ユーザの腕の長さの反映

より現実に近いシミュレーションを可能にするため、キャラクタのモデルにユーザの腕の長さを反映するようにした。ユーザは初めに両腕を伸ばして肩の高さまで上げた姿勢を行うことで両腕の長さを入力する。キャラクタモデルには IK（インバースキネマティクス）を使用し、キャラクタの肘関節の角度を自動的に算出する。

3.4 ホールドのランダム配置

実際にボルダリングができる施設でホールドの配置を変更することは困難であるが、VR 空間では手間をかけずにホールドの配置変更が可能である。この利点を活かすため、本システムでは毎回ホールドの種類と位置を変更し、ランダムに配置できるようにした。これにより、ユーザは毎回異なった経路で壁登りを体験できる。さらに、ユーザの体格によって届かないホールドが配置されることを防ぐため、入力したユーザの両腕の長さをホールド間の距離の最大値としている。

4. 評価

本システムを 31 人の被験者に体験してもらい、アンケートに回答してもらった。今回は、30 個のホールドをランダムに配置し、最後のホールドを両手で掴んだ時点でゴールとした。5 段階評価（5：よい、1：わるい）の結果を図 3 に示す。4 つの項目全てについて約 8 割が肯定的であり、84% の被験者が壁に登っている感覚を体験できたと回答した。操作方法については概ね直感的に理解してもらえたが、手を動かすことで視点がかわるというコンセプトを理解できず、なかなか先に進めない人も居たため、ゴールできた人の割合は 65% であった。キャラクタの腕の動きの再現性については 81% が良い評価であったが、違和感があると回答した人も少し居た。また、今回の被験者の身長は 150 未満から 190 cm 以上まで幅広かったが、身長にかかわら

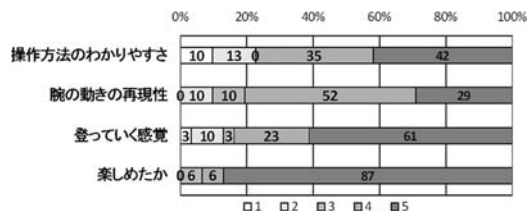


図 3 5 段階評価のアンケート結果

ず本システムを使用可能であることが確認できた。

被験者のうち経験者は 6 名のみで、81% はボルダリングについての知識がない状態であったが、体験後にボルダリングに興味を持ったかという質問に対して、84% が肯定的に回答したため、本システムはボルダリングの興味喚起に効果があることが確認できた。

その他の自由記述の意見として、今回は床から垂直の平らな壁を背景に表示していたが、崖や岩、山などの大自然の中で登りたいという要望が多くあった。他にもタワーや世界遺産など非現実的な体験を望む人もいた。経験者からの意見としては、本システムでは一つのホールドを両手で掴むことができるが、現実ではありえないとの指摘があり、ルールを適用する必要があることを確認した。

5. おわりに

本研究では、VR 空間で手軽にボルダリングを体験できるシミュレータを開発した。手の動きを視点移動に割り当てることで、上半身の動き以外を必要としない壁登りの疑似体験を可能にした。評価により、本システムの有効性および課題を確認した。インタラクション 2018 にてデモ展示を行い、約 20 人に本システムを体験してもらった。他大学の学生やその分野の研究を行っている教授に様々な意見を頂き、今後の研究について視野が広がった。

最後に、研究と発表に関して多大なるご指導を頂いた曾我麻佐子先生、茨城大学の米倉達広先生、石田智行先生、研究室の皆様深く御礼申し上げます。