

Interverse Virtual Reality Challenge (IVRC) 2022に挑戦して

Challenge Interverse Virtual Reality Challenge (IVRC) 2022

柳萬 真伸 (22011376mr@tama.ac.jp)

尾崎 真由子 (22011077mo@tama.ac.jp)

佐藤 翔哉 (22011149ss@tama.ac.jp)

中川 広大 (22111247kn@tama.ac.jp)

1. 目的

2021年5月から8月にかけてInterverse Virtual Reality Challenge (IVRC) 2022 に参加した。IVRCは、学生を中心としたチームでインタラクティブ作品を企画・制作するチャレンジである。この大会に参加するにあたって作成した作品と得られた知見について述べる。

2. 作品

VR空間で、手刀で物を切る体験ができるようになることを目的とした作品を作成した。具体的には、VR空間で手刀で物をきると同時に現実世界の特殊デバイスを用意し、感覚の再現を行った。

今回は手刀で物を切った際に感じる

- ・切っている間の摩擦
- ・切った後の重さが抜けた感覚

に着目して再現した。

3. システム概要

本企画のシステム概要を以下に示す。 Oculusを使用し、VR空間を提示する。コアシステムでオブジェクトの状態を監視し、それぞれの状態に対応したシステムが作動する。デバイスの制御にはマイクロコンピュータ[1]を使用し、コアシステムとの通信は有線シリアル通信で行う。

物を切っている際の摩擦が起こっている感覚を再現するシステムを、摩擦システムと呼ぶ。また、物を切ることで感じる、重さの変化を再現するシステムをモーメントシステムと呼ぶ。

4. チャレンジ

本企画では物を切った際に発生すると想定する感覚の再現に挑戦する。

切っている最中は、手に摩擦が起こっているような感覚を感じるだろう。そこで、モーターで手の両面にブラシをスライドさせることにより、これを再現した。

また、切り始めや切っている際は手に重い感覚が感じられ、逆に、切り終えた後は重さから解放されたような感覚を感じるだろう。そこで、肘を中心とした肘から先のモーメントを変えることにより、手の重さの感覚を変えることに挑戦した。

5. 実現手法

本企画で使用するシステムの詳細を述べる。

5.1 摩擦システム

このシステムでは、切っている際の、手に摩擦が起こっている感覚を再現する。手の両面に布をつけ、オブジェクトを切っている間、モーターで布をスライドさせることで、これを再現する。

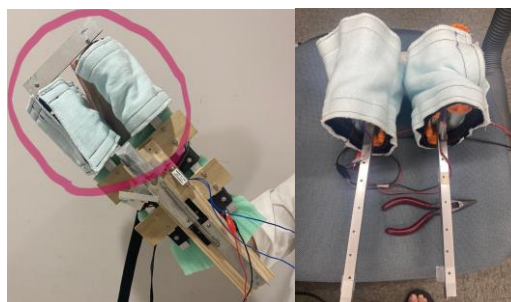


図1：摩擦システム

5.2 モーメントシステム

モーメントを変える機構について、折り畳みシステムを採用した。

折りたたみシステムとは、手に固定した棒を折り畳むことによりモーメントを減少させるシステムである。折りたたみ初めは腕と同じ方向に棒が移動し、腕に切っている方向とは逆方向に力が働くため、切り始めの重い感覚を実現できると考えた。反対に、折りたたみの後半は腕を降っている方向と逆方向に棒が移動し、腕が動いている方向に力が働き、切り終わりの重みが抜けた感覚を実現できると考える。(図2)

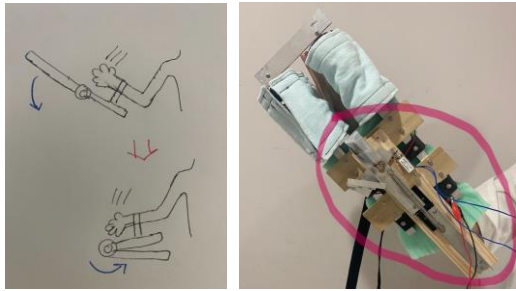


図 2 : モーメントシステム

5.3 オブジェクト切断システム

まず、与えられたオブジェクトメッシュに対して、切断面の下半分だけを残すメソッドを作成した(図3)。手法を以下に示す。

- ・切断面を横切る三角メッシュ：変形と頂点の再構成を行う。
- ・切断面の上にある三角メッシュ：削除する
- ・切断面の下にある三角メッシュ：そのまま残す

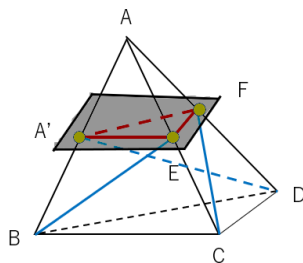


図 3 : 切断例

これらの処理を行うとき、生成される頂点が重複しないように配慮した。切断する辺の両端の頂点インデックスを記録し、再び同じ辺を切断する場合には、すでに生成された点を使用する。

次に、このメソッドを、「切断対象のオブジェクトと切断面」「コピーしたオブジェクトと裏返した切断面」のそれぞれについて実行した。面の両側のオブジェクトが別々に残ることで、切断を実現した。

その後、辺を切断して生成された点から、切り口のメッシュを構成した。

このアルゴリズムを適用した結果を図4に示す。

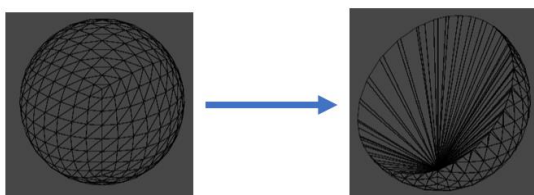


図 4 : アルゴリズムの使用結果

6. 得られた知見

得られた知見を以下に示す。

- ・ハードウェアは動かない前提で動く。
- ・ユーザー体験の重要性
- ・電子回路を安易に触らない。

参考文献

1. ESPr Developer

<https://www.switch-science.com/catalog/2346/> (スイッチサイエンス)