

VRデバイスとその利用可能性

← Oculus Quest2を利用したバーチャルオフィスとしての利用法 →

Epnetfan座学編 2020/8/20

話者: Dovaha(北海道大学理学院宇宙理学専攻)

Zoom参加者へのお願い

- 本日, 話者はVRChatユーザー「Dovaha」として話をします.
 - そのため, 話者に呼びかける際は本名ではなく[Dovaha (どうばは)]に呼びかけてください
 - 本名で呼んだ人には粗相ポイントがたまります.
 - 使い道は後程考えます(1pt でビール一本, 5pt で飲み放題とか?)
- 話者に質問がある際は呼びかけてもよい名前で名乗ってください
 - 「(所属)の(呼びかけてもよい名前)です. 質問ですが……」のように

話者紹介

- Dovaha(VRCにも中継するため, 本名非公開)
 - Twitter ID : mogisuke0301
 - Qiita : @Dovaha
 - VRCID : Dovaha
 - 名前の由来はどこかの飲み会での酔っ払いの叫び声から
- 趣味: キャンプ, ドライブ, 天体観測



リアルアバター



バーチャルアバター

お品書き

- きっかけ
 - 学部生向け講義にてヘッドセットをかぶった姿でTAをやっていたらたまたま視察に来ていた他大の教員に姿を見られ、口八丁でごまかしをしていたら「面白そうだから今度EPnetfan座学編で話してよ」と言われたため。
- お品書き
 - VRデバイスの簡単な歴史と仕組み
 - バーチャルオフィスとしての可能性とその利用法
 - VRを利用したゲームとSNSの紹介

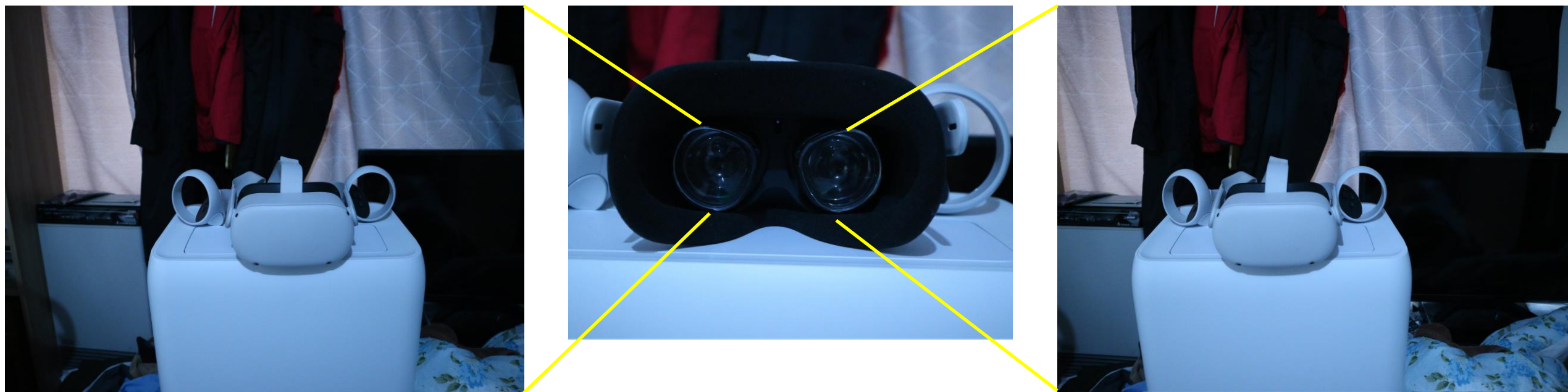
そもそもVRとは？

- 小学館「デジタル大辞泉」より
 - コンピューターを用いて人工的な環境を作り出し、あたかもそこにいるかのように感じさせること。仮想現実。人工現実感。VR。
 - 現行のVR機器では「視覚」，「聴覚」を再現しているものが多く，「触覚」はバイブレーション機能を用いた一部再現，「嗅覚」，「味覚」の再現はできていない。
 - フィクション作品であるような五感を全て再現するようなVRシステムの実現のめどはたっていない……。

VR空間における没入感

- 両眼視差

- 人間の目は左右に二つある為, 右目と左目から見える像に違いが生じる.
- VRデバイスでは両目に写す映像にずれを生じさせることで利用者に立体的な映像を見せている.



VR空間における没入感

- 自由度
 - 自由度(Degree of Freedom)
 - VR体験中にて動きを感知できる方向の数を表す。
 - 代表的なものに3DoFのものと6DoFのものがある。



画像はいらすとやより

VR体験における没入感

- トラッキング
 - アウトサイドイン方式とインサイドアウト方式
 - インサイドアウト方式
 - ヘッドセット搭載のカメラを用いて分析し, 位置を測定する方式.
 - 外部にベースステーションやカメラを設置する手間が省ける反面, カメラの範囲外にコントローラーなどが移動するとトラッキングの精度が落ちる.
 - 話者が用いているOculus Quest2など廉価帯のヘッドセットにて採用されている.

VR体験における没入感

- トラッキング
 - アウトサイドイン方式とインサイドアウト方式
 - アウトサイドイン方式
 - 室内にカメラやベースステーションを設置し, そこからの情報を分析することで位置を測定する方式.
 - 外部にベースステーションやカメラを設置する手間がかかる反面, 精度が非常に良い. 指定範囲外ではトラッキングができない.
 - 高級機やモーションキャプチャーのトラッキングに用いられる.

VR体験における没入感

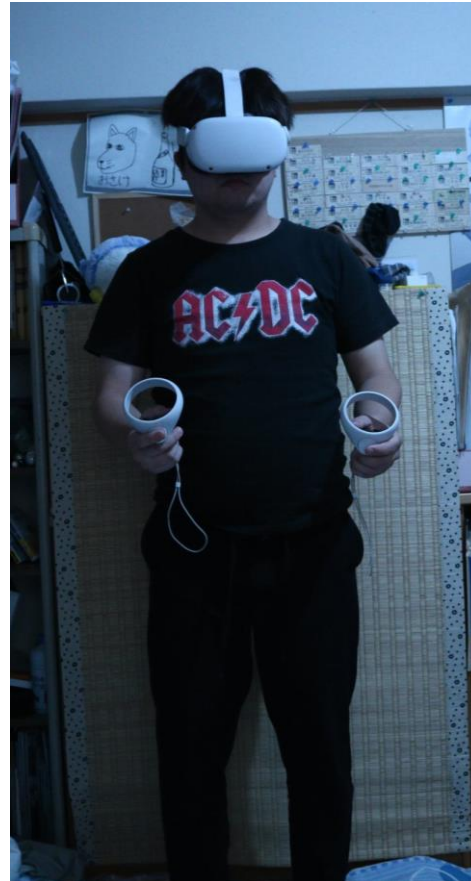
- モーショントラッキング
 - ヘッドセットの位置とハンドコントローラーやモーショントラッカーの位置を合わせて測定することで体の動きも併せてトラッキングし、VR映像に反映することでより没入感を上げることができる。

VR体験における没入感

- モーショントラッキング
 - 3点トラッキングと全身のトラッキング

3点トラッキング

頭及び手をそれぞれ6DoFにて位置の取得を行う。
下半身の動きは取得できない



全身トラッキング

頭及び手をそれぞれ6DoFにて位置の取得を行う。
下半身の動きは様々な方式で取得する。
ここではジャイロセンサーを用いている。



VR体験における没入感

- モーショントラッキングの種類
 - 2021年初頭ではViveベースステーションとViveトラッカーを用いたアウトサイドイン方式のトラッキング手段が主流であった。
 - もともとこのViveトラッカーは「物体」に取り付けてその動きを取り込むためのモノであったが……どうせなら自分の動きも取得したくなる……よね???ということでVRユーザーたちが自分の体につけ始めたのが全身モーショントラッキングのおこりであるらしい。



Vive トラッカー
(Vive ホームページより)

VR体験における没入感

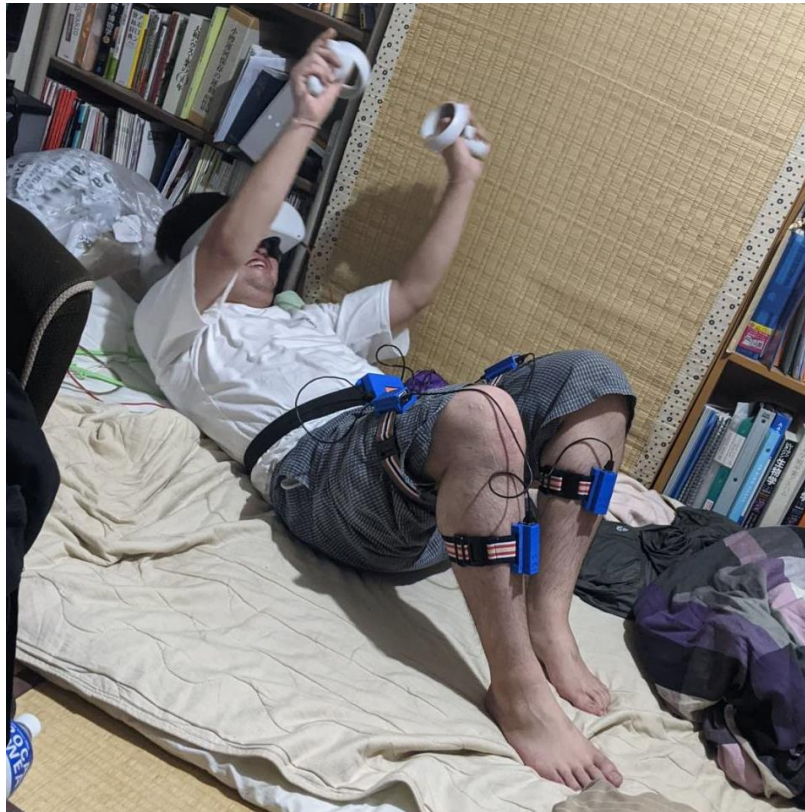
- モーショントラッキングの種類
 - 現在はジャイロセンサーを用いたモーションキャプチャーとして磁気センサーも併せて使うUnimotionや、「フルトラの民主化」を謳うHaritoraX等(双方とも2020年八月出荷開始), 様々なフルトラッキング手段がVRシーンに普及し始めている.
 - これらは初期位置を記録し, そこからの変位を計算することでトラッキングを行っている.



左, Unimotion
右, HaritoraX
画像はそれぞれの
公式サイトより

VR体験における没入感

- モーションキャプチャーを実装することで……
 - 駄々をこねることができます！！！！



現実世界で駄々をこねている様子。
話者友人撮影

VR体験における没入感

• 3D酔い

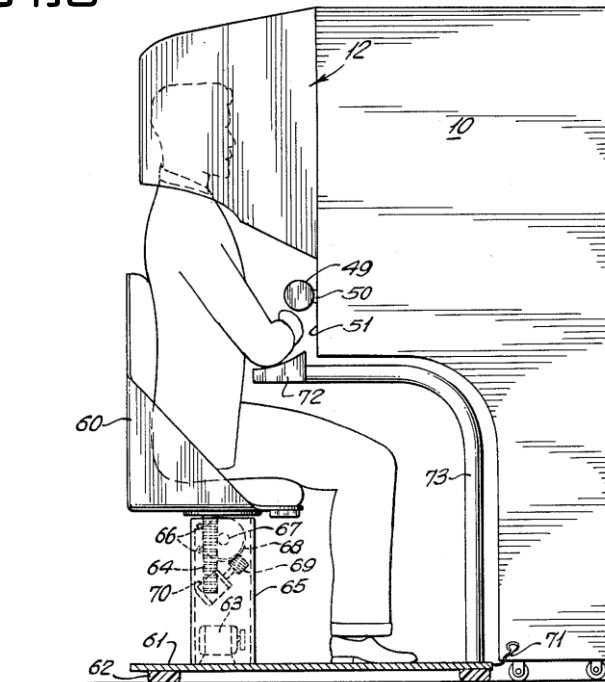
- VR体験において、どうしてもVRデバイスはリアルな体験を完全に模倣できるわけではない。
 - VRヘッドセットから流れてくる映像は実際のヘッドセットの動きと完全にリンクせず、PCの処理速度等様々な問題で遅延が生じてしまう。
 - 自身の動作予測と映像のずれなど様々な原因で車酔いのような症状が出る



画像はいらすとやより

VRデバイスの歴史

- Sensorama(1962)
- VR体験ができる装置として最初のものであり, 機械式
 - これは視覚, 聴覚, 嗅覚, 触覚の模擬が可能であった.
 - 街中をバイクで走る体験などが模擬可能
 - 動作の反映などは出来ない



Sensorama
アメリカ特許
#3050870より

VRデバイスの歴史

- The Sword of Damocles(1968)
 - 画像のように天井からつるすタイプのHMD
 - 方向のみの3DoFデバイスであり, コンピューターで制御

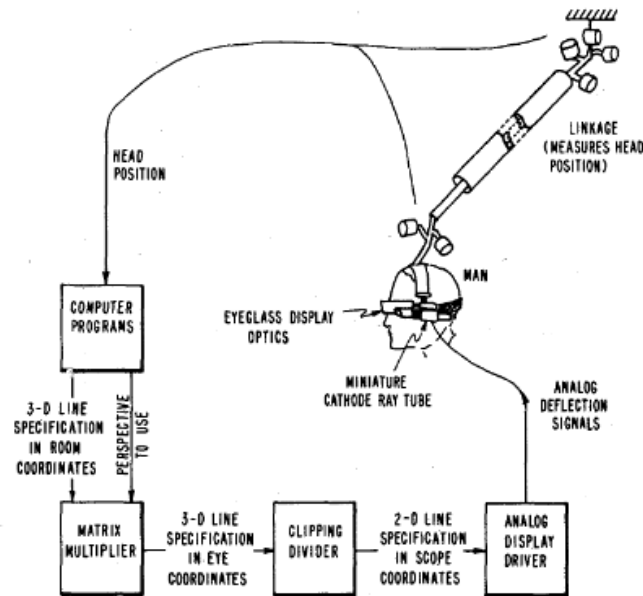
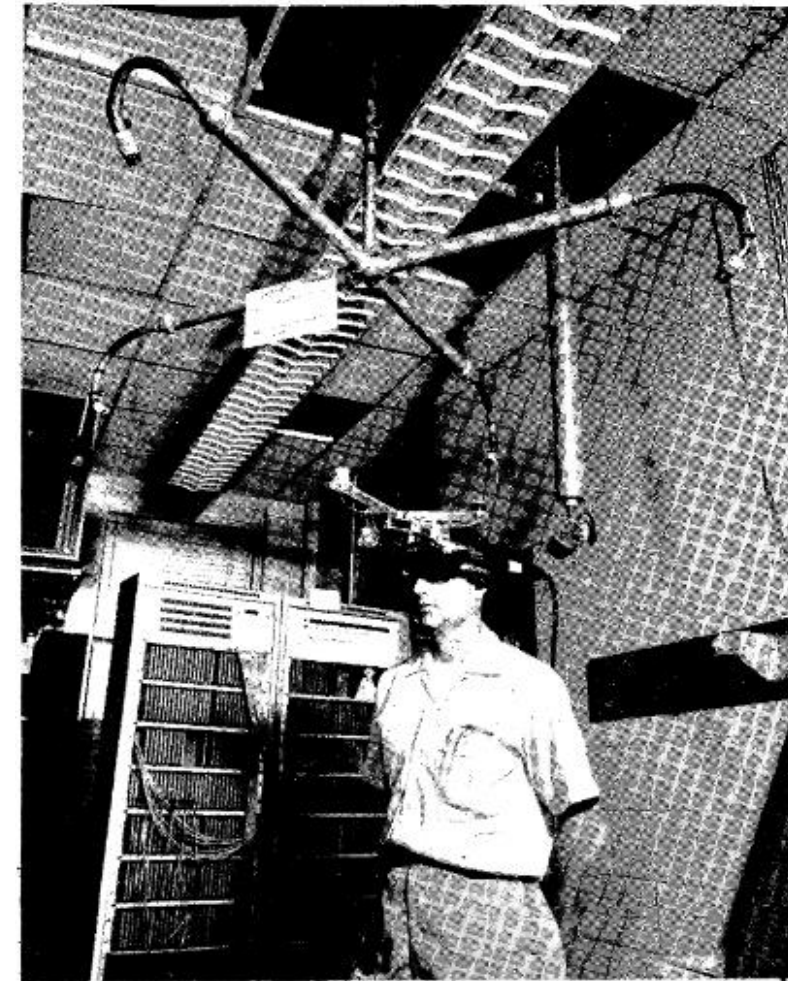


FIGURE 1—The parts of the three-dimensional display system



The Sword of Damocles
A head-mounted three dimensional display
I. Sutherland, 1968

VRデバイスの歴史

- GoogleカードボードとスマホVR
 - 2014年にWebGLを用いて両眼視差を描画するスマートフォンを用いたGoogle Cardboardが発表.
 - 同様の仕組みでコンテンツを再生するスマホVRといったVRデバイスも普及
 - Youtubeでの立体視動画や, DMMの供給するアダルトコンテンツの利用欲求など手軽なコンテンツが増えたこともVRデバイスの普及の一因に.
 - スマホVRでVRを体験した気にならないで!!



VRデバイスの歴史

- 2016年にSteamVRに対応したデバイスであるHTC ViveやPlay Station4と接続するPlaystaion VRなどが登場したことから同年はVR元年といわれている。
 - これらのヘッドセットはアウトサイドイン方式であった。
- 2019年には5万円以下で6DoFのVR体験ができるOculus Questが発売されるなど、ここ数年で一気にVR体験が大衆化していく。
 - 今から始めればVR体験のアーリーアダプターになれる！！！！
 - 今からでも遅くない！！！！

VRデバイスの歴史

- 1990年代になると家庭用やアーケード用のVRゲームがではじめる。
 - しかし、家庭用のバーチャルボーイ(任天堂, 1995)ではモノクロの0DoFであったり, HMDを用いたVR-1などではハードウェアスペックの不足から没入体験が乏しかったりと様々な障壁があった模様.



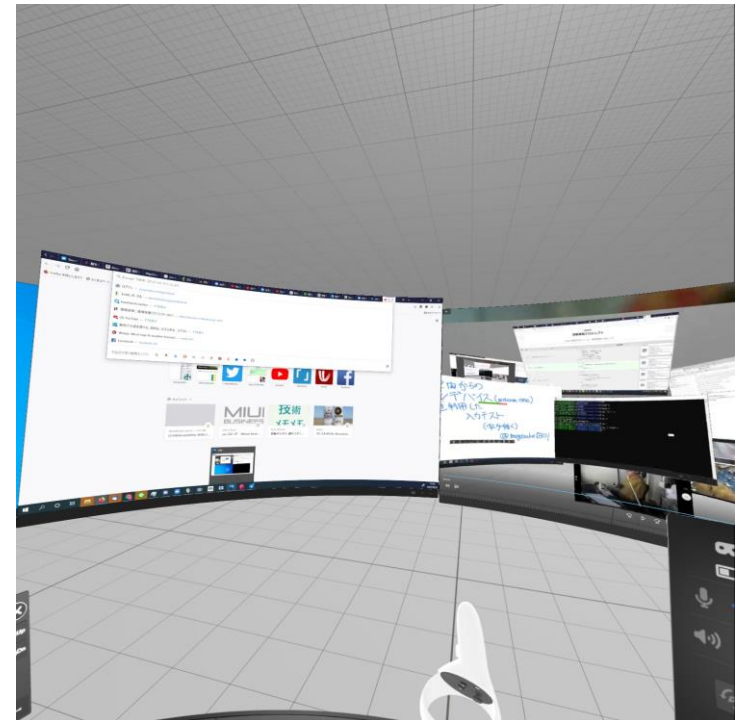
バーチャルボーイ 任天堂公式サイトより

バーチャルオフィスとしての利用可能性

- ここではOculus Air Linkを用いてVR空間上にてTAを行った時の記録をもとにバーチャル空間での研究作業やPC作業の実現可能性を記す。
 - Qiitaにて「バーチャルTAのすゝめ」というタイトルでまとめたものがある為、そちらも参考にしてほしい。
 - <https://qiita.com/Dovaha/items/26016d181283983860c7>

バーチャルオフィスとしての利用可能性

- VR空間で作業を行うメリット
 - 空間上に自由にウィンドウを配置できるため、3次元的に空間を利用できる。
 - 空間上に邪魔なものがないため気が散りにくい
- デメリット
 - キーボード入力がつらい



バーチャルオフィスとしての利用可能性

- バーチャル空間で研究をするために必要な要件
 - 遠隔地にある計算機を操作するためのターミナル.
 - 資料にアクセスするためのブラウザおよび資料閲覧ツール
 - これらはバーチャルデスクトップ機能を用いて実現可能
 - パソコン操作のための入力デバイス
 - キーボード及びポインティングデバイスのブラインド操作で可能
 - メモ及びホワイトボード機能利用のためのペンデバイス
 - 手持ちの液晶タブレットをブラインド入力で可能
 - 会議通話に参加するためのマイク及びスピーカー
 - Oculus Quest2のマイク, スピーカーをパソコンに接続すればよい

バーチャルオフィスとしての利用可能性

- 必要なデバイス
 - VR対応のコンピューター
 - スペックの目安
 - CPU Ryzen 第2世代以降 or Intel Coreシリーズ8世代以降
 - メモリ 16GB
 - グラフィックボード Geforce GTX1060以上の性能
 - PCVR対応ヘッドセット
 - スタンドアロン方式ではなく, PCと接続するタイプのもの
 - ディスプレイ
 - 2枚以上あることが望ましい
 - 入力デバイス
 - キーボード及びマウスなどのポインティングデバイス
 - マウスは入力時に位置が変化してしまうため, トラッキングボール推奨.

バーチャルオフィスとしての利用可能性

- 実際の準備(話者環境によるもの)
 - Air linkを用いてPCとヘッドセットを接続
 - 接続後にPC画面をVR空間上に投影
 - 基本的に1ディスプレイごとに1ウィンドウになる為, 複数ディスプレイ推奨
 - 話者はメインの操作用ディスプレイと情報表示用ディスプレイと液晶タブレットの三枚を利用している.
 - 必要に応じてアプリケーション毎に孫ウィンドウを生成して対応
 - VR空間からリアルボディを確認するためにwebカメラなどがあると便利

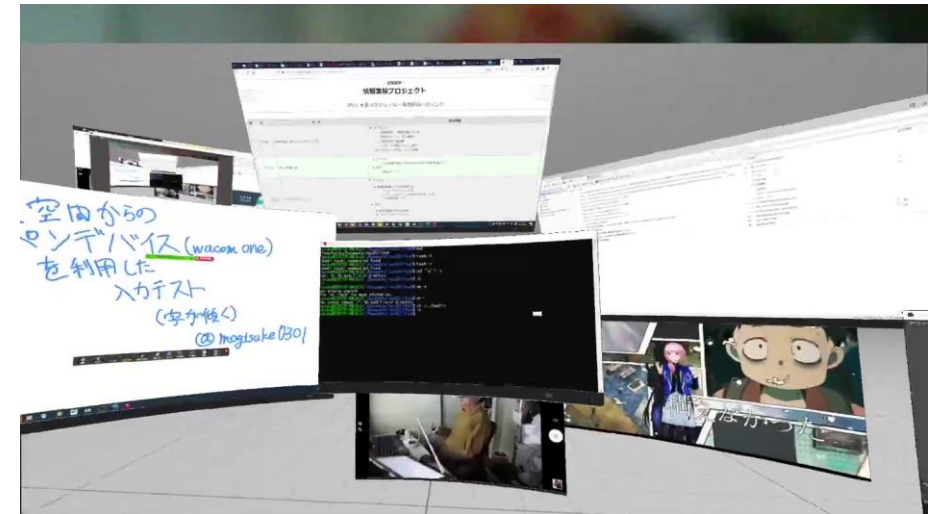


バーチャルオフィスとしての利用可能性

• 実際の作業の感想

- 空中にディスプレイをばらまき、必要なときに取り寄せられるのは非常に便利
 - また、スマートフォンなど気が散るものを持ち込めないのが素晴らしい！！
- 自分をカメラ画像で三人称視点で操作するのは少し大変
- キーボードを操作するときには手の位置を脳内でキャリブレーションする必要がある。
- グラフィックボードの性能が良ければより快適に作業が可能である。

VR空間からの
ペンデバイス (wacom one)
を利用した
入力テスト
(字が傾く)
@mogisuke0301

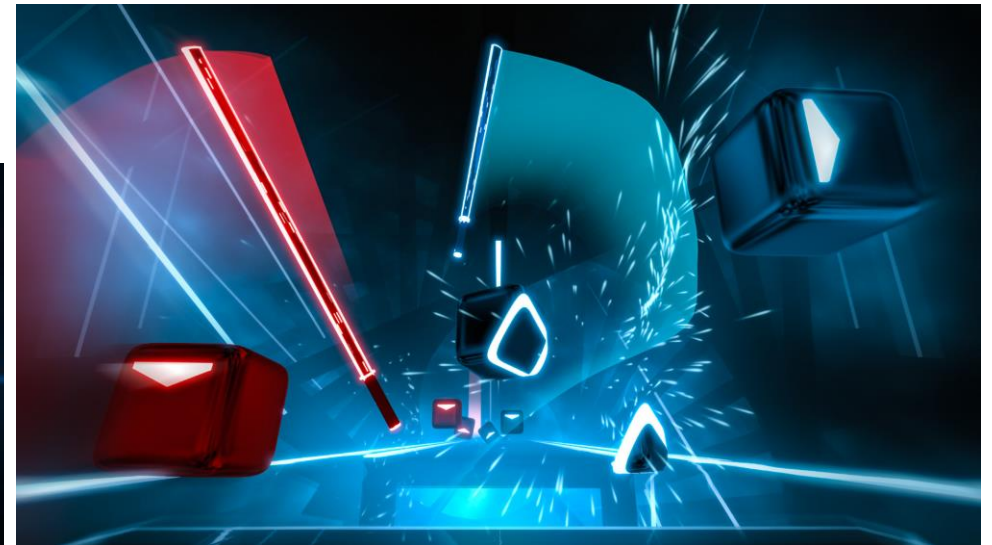


VRデバイスの一般的な楽しみ方

- 前述したバーチャルオフィスとしての利用は全く持って一般的ではない。
- 一般にはVRゲームやVRSNSなどバーチャル空間でしかできないことを利用したコンテンツを楽しむことが多い。

VRゲームの紹介

- BeatSaber(¥3090 on Steam)
 - VR音楽ゲーム
 - ワールド内で前方から流れてくるブロックを両手に持ったサーベルでリズムに合わせて切断することで得点を稼ぐリズムゲーム
 - ブロックの高さや切断すべき方向が決まっており, 全身を使って操作をする必要がある.
 - 話者は楽しみすぎて膝を痛めた



画像はSteam内公式販売ページにて

VRSNSの紹介

- VRChat (無料)
 - VRプラットフォームを用いたSNS
 - VR界のバーリトゥード
 - このセミナーもVRChat(以下, VRCと呼称)内で撮影し, Zoomに配信を行っている.
 - VRデバイスを持っていなくても体験可能.
 - Unityを用いてワールド及びアバターのデータをアップロードすることで自由にワールドを作れる.



画像はSteam内公式販売ページにて

VRSNSの紹介

- VRChat (無料)
 - VR界のバーリトウッド
 - 自作ボードゲームの体験会や, VR空間でダンスをし, ダンスコンテストに応募する例なども存在.
 - アバターからだけでは中の人のがほぼ何もわからないため, 好きな姿になっている人が多い.
 - 好きな姿になるために数万円かけている人も多数
 - 余りになんでもありすぎるため, 著作権的にグレーなコンテンツも多数……(これはVRSNS全体に言えることでもある)
 - 現行法では想定されていないことが多すぎるため, 法整備が待たれる.

ほんじつのまとめ

- VR体験において没入感を向上させるためには様々な技術が用いられている
- VRデバイスを利用して研究活動をより行いやすくできる可能性がある。
- VRデバイスを利用したゲームなどでは体全体を使って楽しむものなど、従来の視点に縛られないゲーム体験ができる。