

教育におけるメタバースの利活用

ー東大VRセンターの取り組みー

東京大学 連携研究機構 バーチャルリアリティ教育研究センター
東京大学 大学院 情報理工学系研究科

雨宮 智浩



東京大学 バーチャルリアリティ 教育研究センター
The University of Tokyo Virtual Reality Educational Research Center

東大VRセンターのVR活用事例

hubs by moz://a



cluster



VR CHAT



hubs
cloud



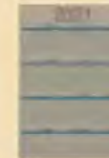
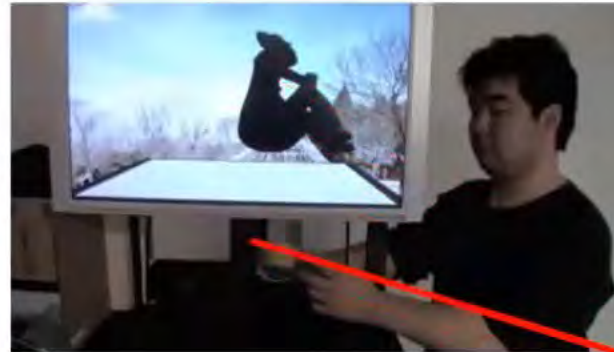
デジタル展示ケース



(梶波ほか, 2010)



触れることのできないモノをVR技術を用いて
インタラクティブに操作することが可能



VR

東京大学
THE UNIVERSITY OF TOKYO

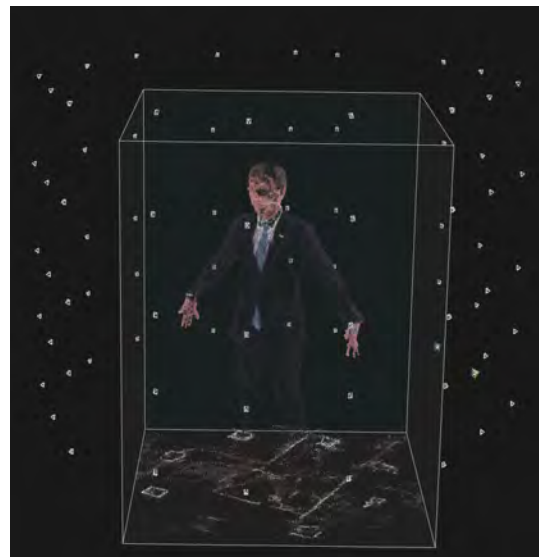
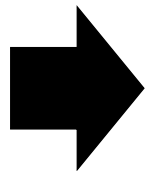


[雨宮, 青山, 伊藤, 栗田, 相澤 (2022) 電子情報通信学会誌]

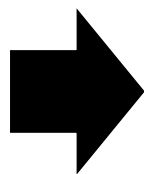
フォトリアルアバタ



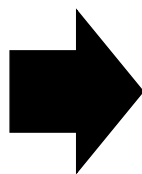
Capture by 80 cameras



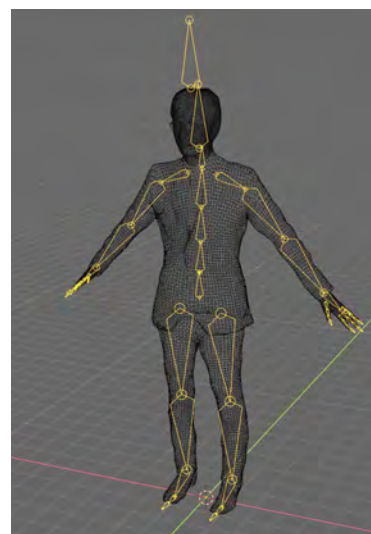
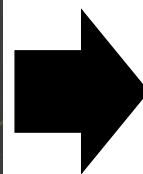
Point cloud



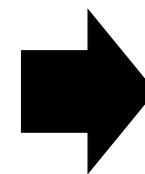
Mesh



Mesh (modified)



Texture & Rig



Motion applied

VR元年

- 2016年は複数の民生向けHMDが発売された年
- 日本VR学会はできていた(20周年)
- 正確にはVR普及元年(?)



Oculus Rift
(現Meta)



Play Station VR
(Sony)



HTC/Valve HTC Vive

VR体験の種類

DOF=degrees of freedom

デスクトップVR



3DOF



6DOF



← 気軽な体験

→ 高い没入感

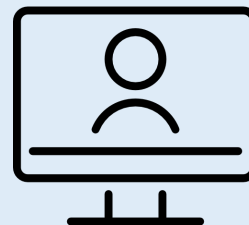
- ユーザ間で体験の非対称性の存在
 - 講師と学生の間, 学生間での非対称性
 - いわば「VR格差・VRディバイド」の誕生

コミュニケーションメディア(ユーザ間)

同期



電話

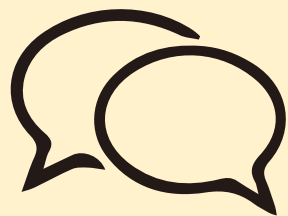


テレビ会議



ソーシャルVR

非同期



チャット



メール



掲示板

授業の形態(講師-学生間)

同期



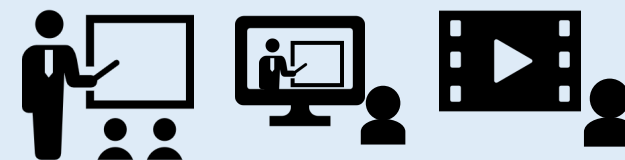
対面授業



ライブ授業
(配信授業)

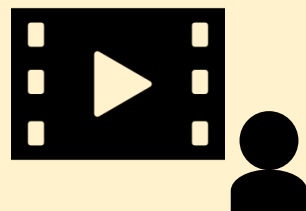


ハイブリッド授業



ハイフレックス授業

非同期



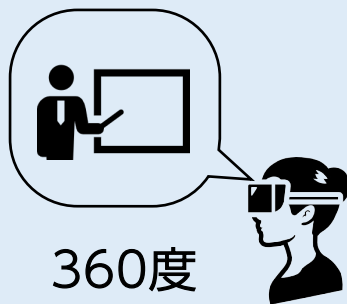
オンデマンド授業

メタバーズ教育

講師-学生間

演習・実習

同期

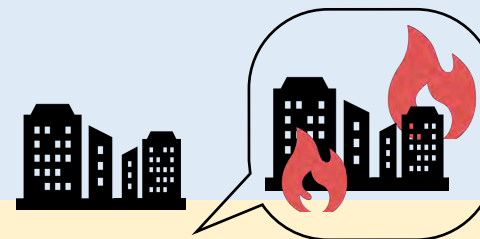


360度

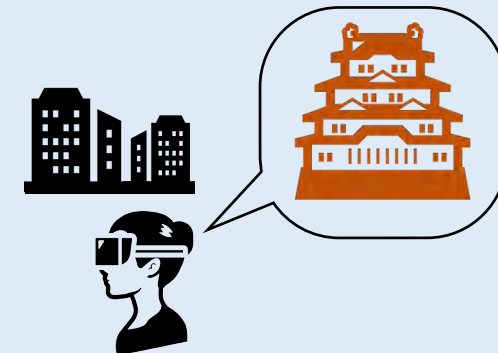
ライブ授業
(配信授業)



海外留学



シミュレーション



地理・歴史
野外学習

非同期



360度

オンデマンド授業
(360度動画視聴)



窓口対応
トレーニング



美術館・博物館
デジタルアーカイブ

アバターを活用したVR/メタバース講義

日本経済新聞 朝刊 2021年9月22日

東京大学のバーチャルリアリティ教育研究センターは文系や理系といった学問領域の垣根を越えて、仮想現実（VR）の研究に取り組んでいる。具体的には価値観のあるVRの機器などを使う教育を広めることに力を入れている。企業との共同研究も進めており、サービス業や消防士向けにVRを用いた訓練の設計も担う。

自宅の机の前で、VRヘッドマウントディスプレイ（HMD）を着用した学生が熱心についている。見えてるのはバーチャル上の教室で授業を進める教員と、受講す

東京大学バーチャルリアリティ教育研究センター

UPDATE 知の現場

る巨大な猫や僧侶、ロボットなどの姿をした学生だ。学生は好みのアバター（分身）で参加し、相づちやコメントで反応できる。

これは同センターの雨宮喬浩准教授が受け持つ授業のひとつ。高橋希美さん（24）は周りの反応が見られるので、実際に友人と授業に参加している感覚を持てた」と話す。授業前後には交流する時間も設け、友人と話したり、先生に近づいて気軽に質問したりすることも可能だ。

同センターは2018年2月に設立し、VRや拡張現実



仮想現実の空間で授業を受ける学生のアバター＝東大提供

学内外からの相談を一括で受ける。授業へのVRの組み込み方のほか、どのVRプラットフォームを選ぶべきなのかといった提案をするという。

こうした取り組みには教員同士の綿密な連携が欠かせない。同センターが月1回開く運営委員会には工学や医学、心理学などさまざまなバックグラウンドを持つ教授らが集まり、研究の進捗報告やイベントの企画をする。異なる分野同士の情報交換をすることで研究に広がりが見られるという。

VRに関する研究分野は多様だ。映像への没入感を高め

アバター使う教育探る

hubs by mozilla



VR CHAT

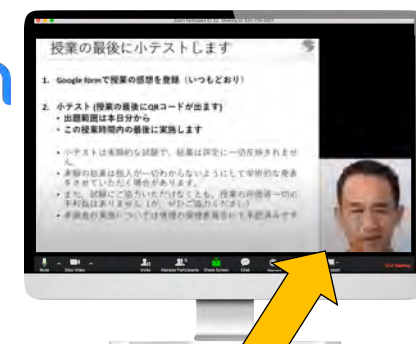


VR CHAT

2020年度「複合現実感システム」
担当教員：雨宮 環境：VRChat



zoom



[雨宮 (2021) 映像情報メディア学会誌]

VR空間での授業って嬉しいの？

文字が小さくてスライドが読めない！



→ 固定視点ではデスクトップで見ると
VR空間のスライドは必ず画面サイズ以下になる



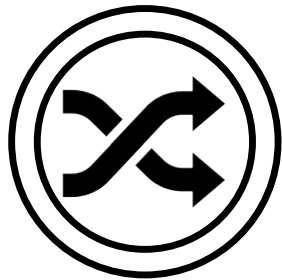
だったらZoomでよくない？





リアルではできないこと

- 物理法則 (速度, 重力, 時間...)が自由に設計可能
- 転生できる
- デジタルツインではないバース

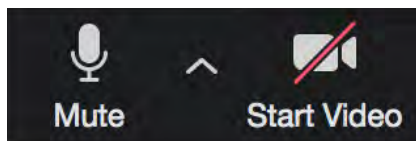


リアルを越える効果があるもの

- 高効率な学習・訓練が可能
 - 適度な難易度設定
 - 低頻度高損失事象の再現
- 社会的規範からの脱却

ディープフェイク遠隔授業

- Zoomのビデオ画面＝**アバタ技術**



Webカメラ映像

Zoom上のカメラ画面



退職教員



偉人

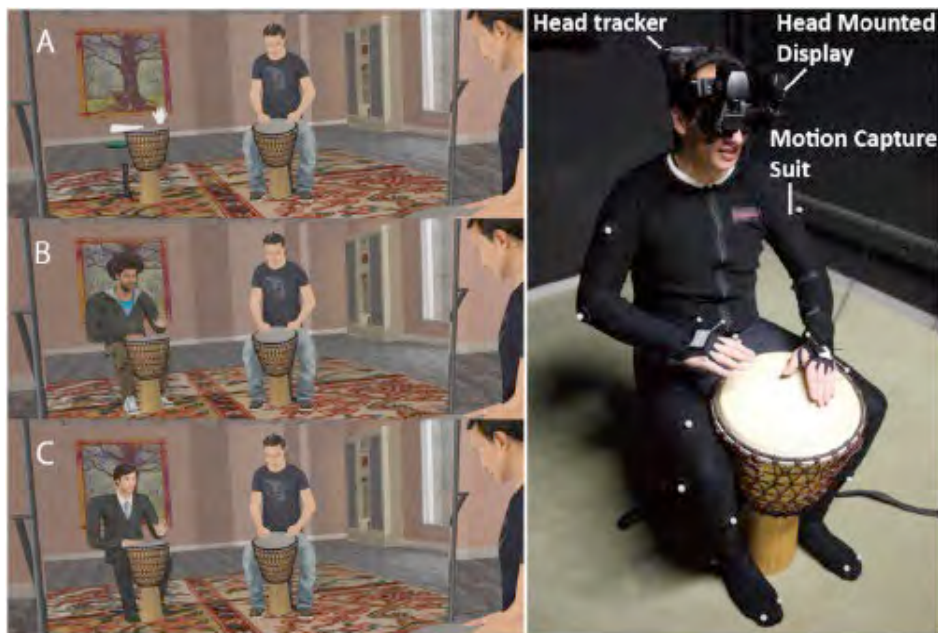
- ディープフェイク技術(Avatarify)を利用して別の人が授業をするように騙す
- StyleGAN (Generative Adversarial Network)
- 1枚の画像を別の顔動画で動かす

カメラ画面の講師のみかけで
授業中の発言投稿数が増える

[雨宮, 青山, 伊藤 (2021) VR学会論文誌]

アバターによる自己表現

「見た目から入る」
自分のアバターの見えを変えたとき
自分が何者だと思うかで振る舞いに変化する
(プロテウス効果)

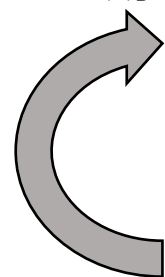


ドラミングの様子が変化
(カジュアルな格好の黒い肌 vs フォーマルな格好の白い肌)

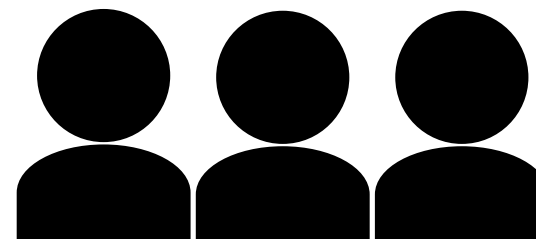
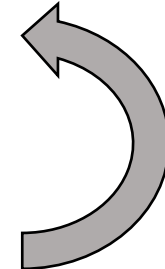
Kilteni et al, IEEE TVCG 2013

講師にとって?
学生にとって?

プロテウス効果



プロテウス効果



シミュレータによる教育訓練

「実物」のコストが大きい分野＝航空機パイロットや医者の手術の訓練



- 経費は実機訓練の1/10程度の費用
 - 燃料・整備・空港使用料 vs 電気代
- フライトシミュレータは数億円
(実機よりは安い)
- フライトシミュレータでの操縦時間が、
実機の飛行時間と同様に
操縦士の飛行経歴として認められている
(技能証明交付)



The Stanford Virtual Heart

<https://www.stanfordchildrens.org/en/innovation/virtual-reality/stanford-virtual-heart>

- 医療教育
- 画像診断
- 外科手術シミュレーション
- 精神神経科学（精神行動療法）/PTSD

一人称視点によるVR疑似体験(360度動画視聴)



VR認知症体験

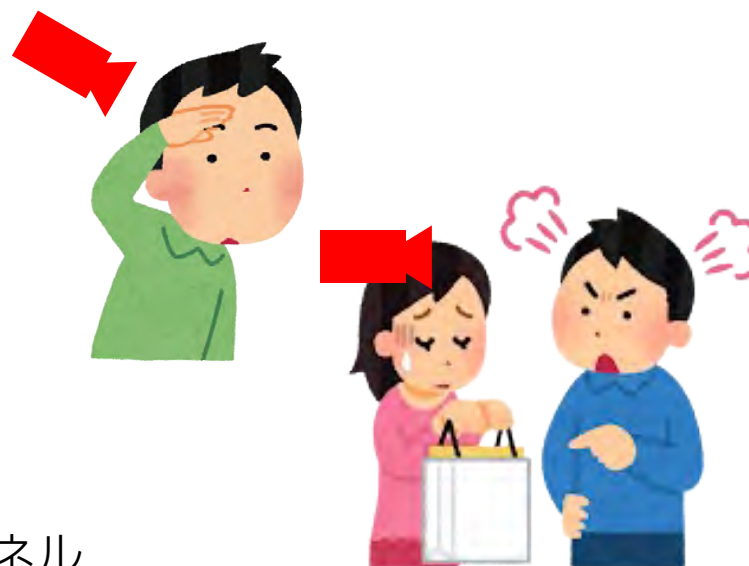


(株)シルバーウッド

VR漫才体験



四千頭身チャンネル



VR蓮舫
民進党 (ニコニコ超会議2017)

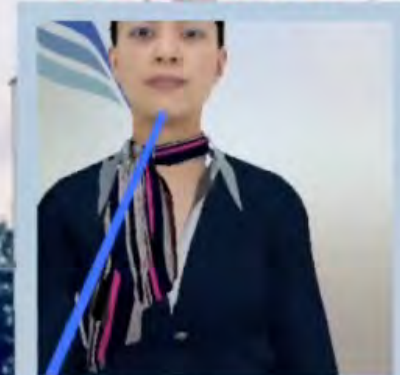
窓口対応訓練シミュレータ

Trainer



Trainer's avatar

Score: 0



Answer

すぐにお調べいたしますのでお待ちください。
現在の予定では、出発可能となるのが16時50分の予定です。
(いつ着く?) 到着は、22時50分ごろの予定です。
(調整して!) 15時20分発の便のみ振替可能。
(もっと早い便?) 11時40分発の便のプレミアムエコノミーの席であれば
お振替可能です。アップグレードに5万円いただくことになります。
(他は?) 大変申し訳ありません。弊社の他の便も他社の便も全て満席と
なっております。
お待たせいたしまして大変申し訳ございません。
すぐにお調べいたします。
井上様、いつもご利用ありがとうございます。
<以下、客の期待に沿う提案をおこなう。>
確実な方法としてこの15時40分発にまずは振替しては
いかがでしょうか?

Anger level

5

呼吸

-1 回 / min

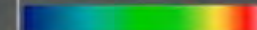
脈波

0.00

-1 bpm

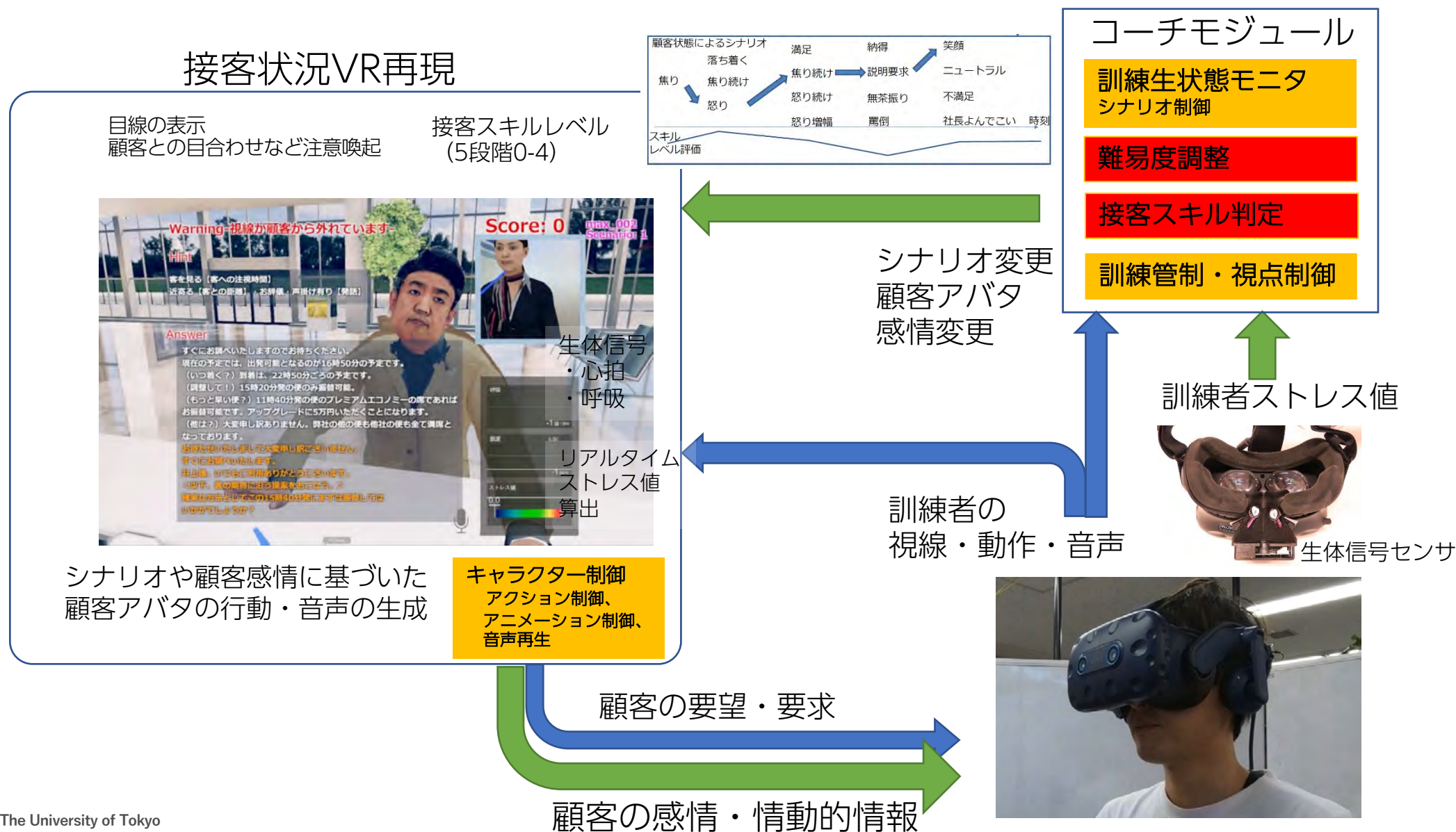
ストレス値

0.0



感情やメンタルを考慮したVR訓練

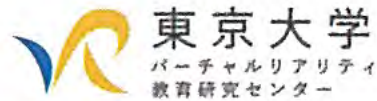
サービス業従事者の訓練にシミュレータを導入



消防士の消火訓練・危険判断の訓練

低頻度高損失事象

<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000025.000025721.html>



東京理科大学



横浜市消防局
YOKOHAMA FIRE BUREAU



- 知識や経験を積んだベテラン消防隊員が減少
- 経験の浅い若年層の消防隊員の割合が急速に増加

燃焼実験（横浜市消防訓練センター）

視覚障がいのVR体験

盲導犬歩行体験システム

- 盲導犬歩行の擬似体験をHMD（VRゴーグル）やハプティクスデバイスで実現するシステム



[小山, 青山, 不二門, 阿曾沼, 渡邊, 雨宮, HIS (2022)]



視覚障害シミュレータ

- 弱視の見えを編集して体験できるシミュレータ



Mask



Blur



Distortion



Haze



Contrast



No filter



Brightness



Protanopia



Deuteranopia



Tritanopia



Achromatopsia

[Maeda, Aoyama, Watanabe, Hirose, Ito, & Amemiya, Proc. HCI2022 (2022)]

広島平和記念公園でのVRツアー



壁際一歩で、被爆直後の景色を再現したバーチャルリアリティに没入するツアー参加者＝広島市中区の相生橋で

原爆投下から七十六年となる広島で、「平和活動の仕事にしたい」という若者が新たなツアーを生み出した。バーチャルリアリティ（仮想現実、VR）で原爆投下直後の様子を体験し、心を揺るがせてもらう。若者が仕事として誇りを持って取り組むことが、社会に伝わる。若者は「二度にわたる被爆の痛みを、持続可能なものにしたい」と願っている。

（角田 悠）

被爆VRで自分ごとに

広島で若者がツアー運営 平和活動を仕事に

広島市で平和活動の仕事に就いた若者が、VRで被爆直後の広島を再現したバーチャルツアーを運営している。このツアーは、広島市の観光客や、広島市に訪れる外国人観光客向けに提供されている。このツアーは、広島市の観光客や、広島市に訪れる外国人観光客向けに提供されている。

（角田 悠）



中国放送 (7 Oct 2021)



中国新聞(1 Aug 2021)

写真



- VR格差・VRディバイドをどうするか
- メタバース/VRにおける「学生の反応」とは何か？
 - 表情？エモート？生体センサ？
 - 対面とは異なるプロトコルかもしれない
- 疑似体験コンテンツの倫理機構がない
 - 誰のどんな体験を追体験させるべきか
 - 思想の極端な偏りを生みかねない
- 対面の写しではない世界(verse) でも，対面用の免許で良いのか
 - 「オートマ限定」みたいな区分が必要？