

メタバース/VRによる教育訓練の可能性

東京大学 情報基盤センター 教授
雨宮 智浩



東京大学情報基盤センター
INFORMATION TECHNOLOGY CENTER, THE UNIVERSITY OF TOKYO

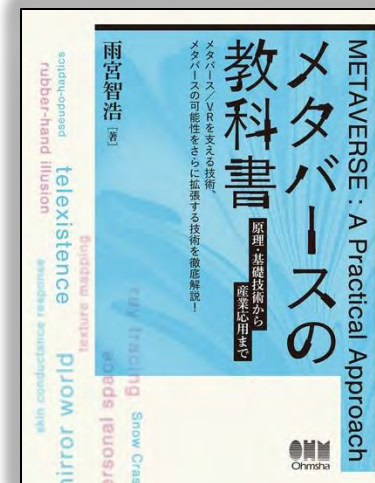


東京大学 バーチャルリアリティ 教育研究センター
The University of Tokyo Virtual Reality Educational Research Center

講演者

1998 山梨県立甲府第一高校英語科卒業
2002 東京大学 工学部 機械情報工学科卒業
2004 東京大学大学院 情報理工学系研究科 知能機械 修士課程修了
2004-2019 NTT コミュニケーション科学基礎研究所 研究員
2008 学位取得 博士（情報科学）大阪大学
2014-2015 University College London
認知神経科学研究所 客員研究員（兼任）
2019-2023
東京大学大学院 情報理工学系研究科 准教授

2023-
東京大学 情報基盤センター 教授
東京大学 バーチャルリアリティ教育研究センター 副センター長
JST 創発研究者
総務省「安心・安全なメタバースの実現に関する研究会」構成員
日本バーチャルリアリティ学会 理事
ヒューマンインタフェース学会 理事

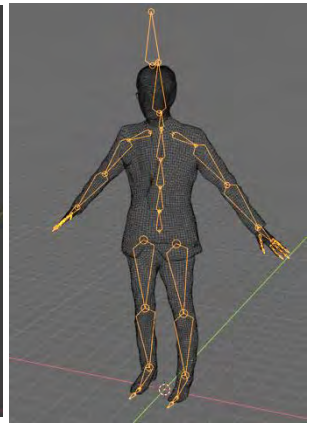
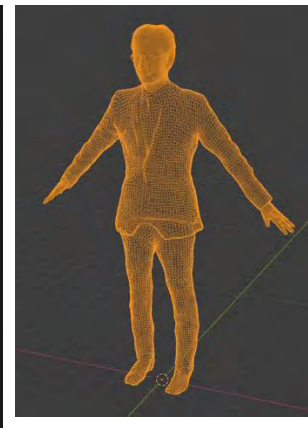
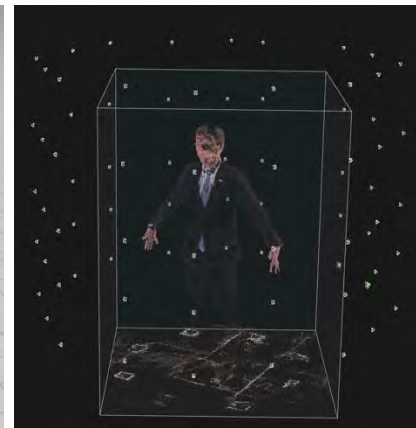


『メタバースの教科書』
(2023年4月) オーム社
第39回電気通信普及財団賞
テレコムシステム学際研究賞



『メタバースでできる
100のこと』
(2022年10月)宝島社

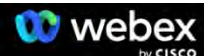
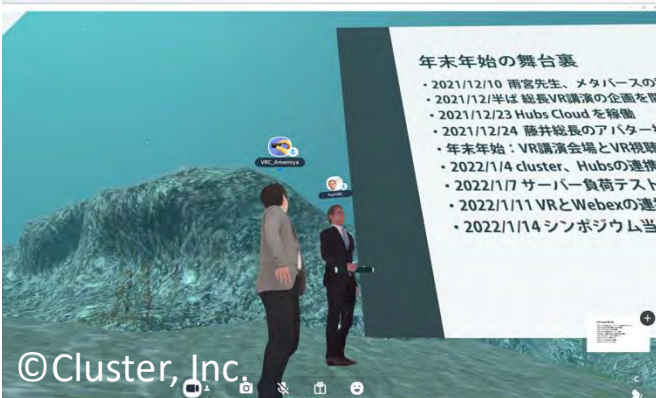
最近のしごと：東大オープンキャンパス2024



藤井総長VR講演(2022)



VR発表会場(深海)



WebEX会場



パブリックビューイング会場



2022.1.14 教育DXシンポ



[雨宮, 青山, 伊藤, 栗田, 相澤 (2022) 電子情報通信学会誌]

バーチャル東大 (2019-)

学生を中心とした制作チームによる作成



 cluster

(R2年度 東京大学総長賞 大賞受賞)

コロナ禍で高校生向けオープンキャンパスなどに活用



インカレVRサークル

ブラウザ版 (WebVR版)

<https://vr.u-tokyo.ac.jp/virtualUT/>



メタバース工学部 (2022-)

メタバース工学部開講式

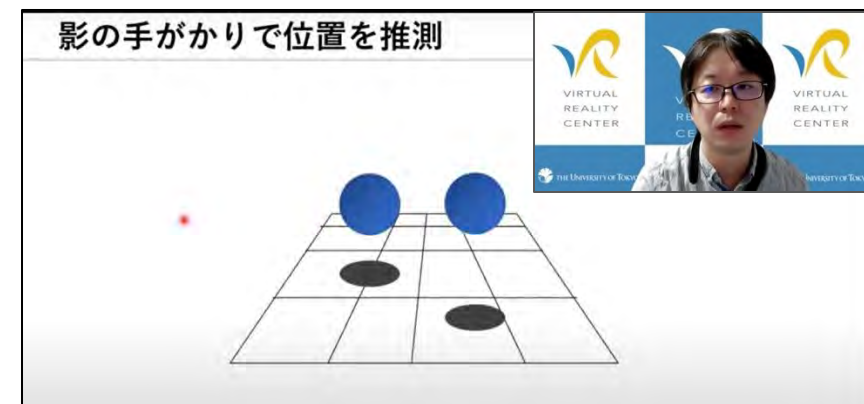


Powered by VRセンター



メタバース工学部ジュニア講座 「メタバースをつくろう」など

受講生は1,000名以上
(女子学生を含む中高生が中心)
先端VR講演+実習



- VR (Virtual Reality)
 - 現実ではないが本質的に現実と同等の環境を作る情報技術
 - コンピュータの作る空間で様々な体験をするための技術
 - 「VR=ゴーグル」ではない
- メタバース
 - オンラインで社会的活動が可能な3Dバーチャル空間
- コロナ禍とVR/メタバース
 - 本来はもっと活用されるべきという印象
 - 疑似体験 → 一人称(VR)
 - つながり/匿名 → メタバース
 - 現状まだ参入障壁が高い（ただし誤解もある）



VRゴーグルの普及と進化

- 2016年はVR元年と呼ばれる
 - 一般の消費者向けのHMDが各社から一斉に発売された年 (3万円～20万円台)



Oculus Rift (現Meta)



Play Station VR (Sony)



HTC/Valve HTC Vive



Meta Quest 3 (2023)



Apple Vision Pro (2024)

DOF=degrees of freedom

デスクトップモードVR



3DOF



6DOF

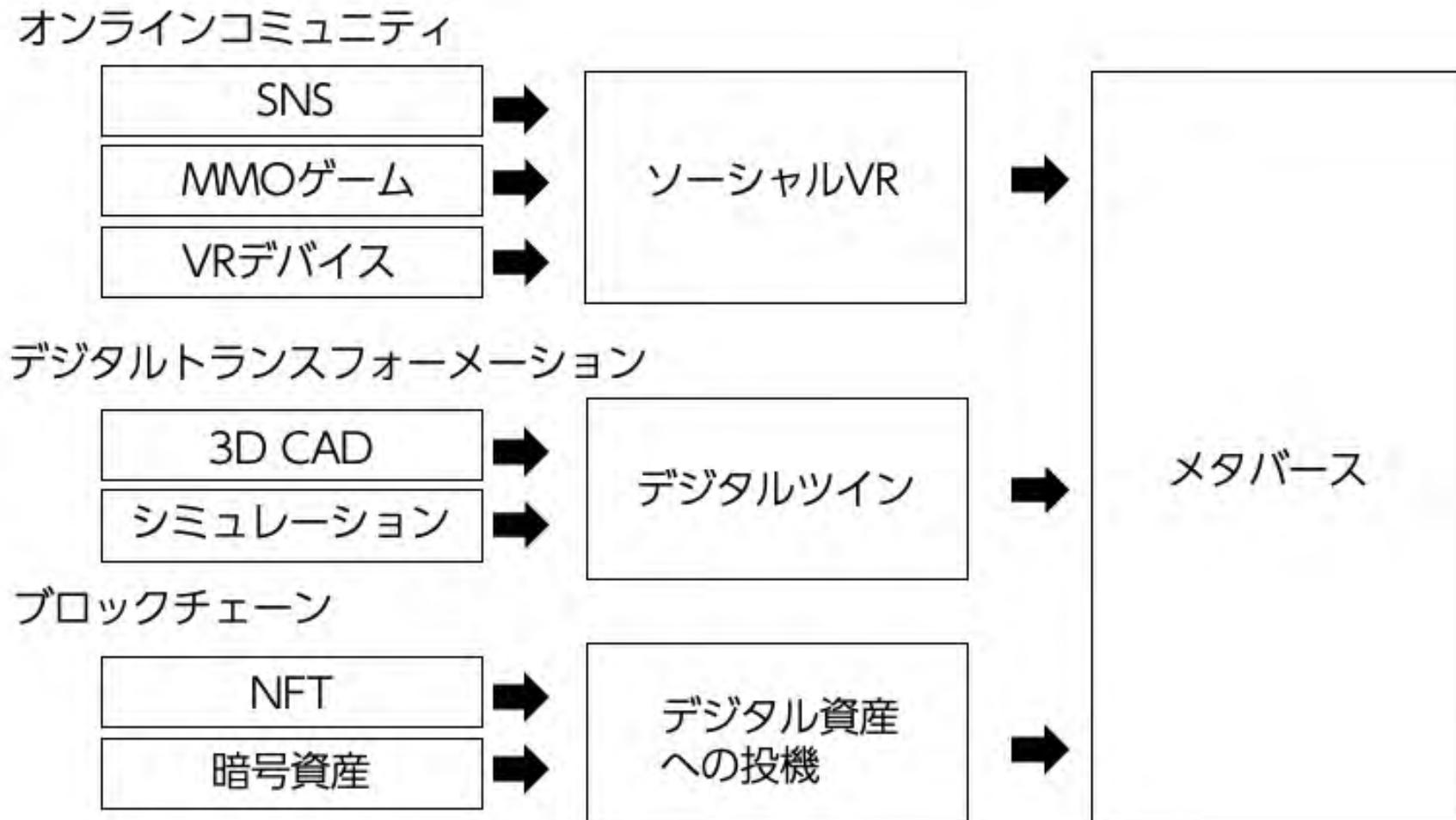


← 気軽な体験

→ 高い没入感

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

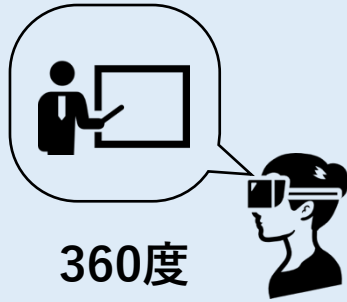
メタバースの源流



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

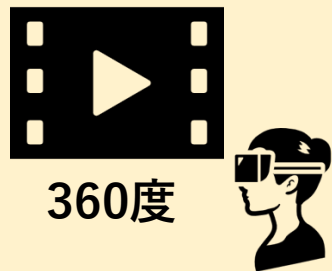


地理・歴史
野外学習



シミュレーション

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、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取り組んでいる。見えてい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。大きな猫や僧侶、ロボットなどの姿をした学生だ。学生は好きなアバター（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智浩准教授が受け持つ授業のひとコマだ。受講した修士2年の高橋希美さん（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。授業後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

（AR）を用いた教育手法の研究を進めてきた。「VRセ



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

ンタープロジェクト研究活動と銘打ち、VRに関する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

hubs by moz://a



VR CHAT

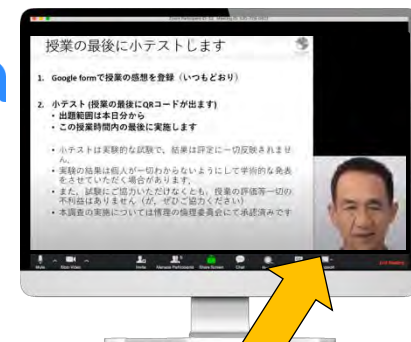


VR CHAT

2020年度「複合現実感システム」
担当教員：雨宮 環境：VRChat



zoom



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

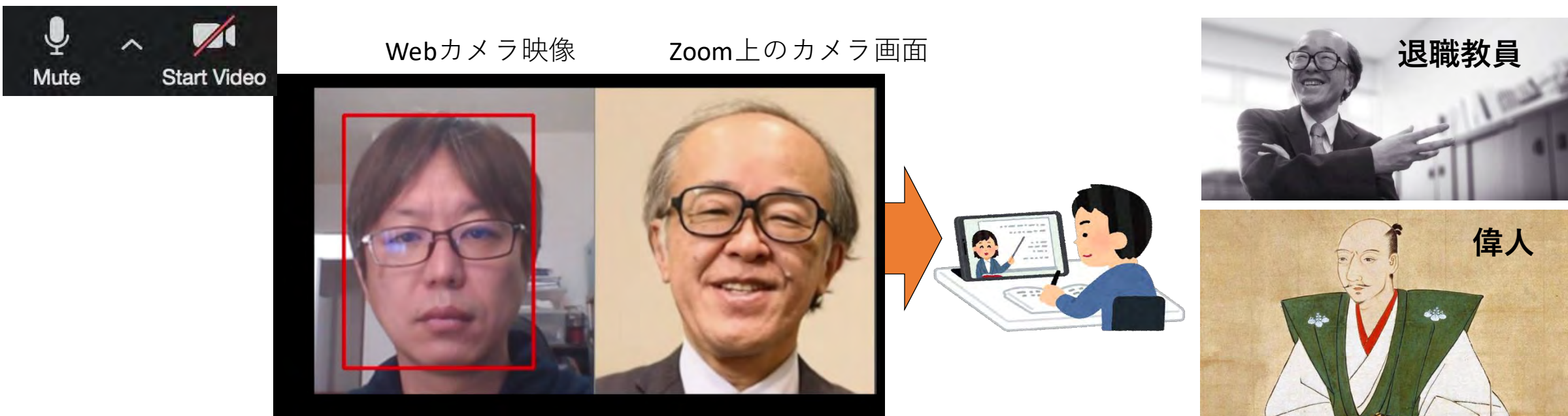


だったらZoomでよくない？



ディープフェイク遠隔授業

- Zoomのビデオ画面＝アバター技術

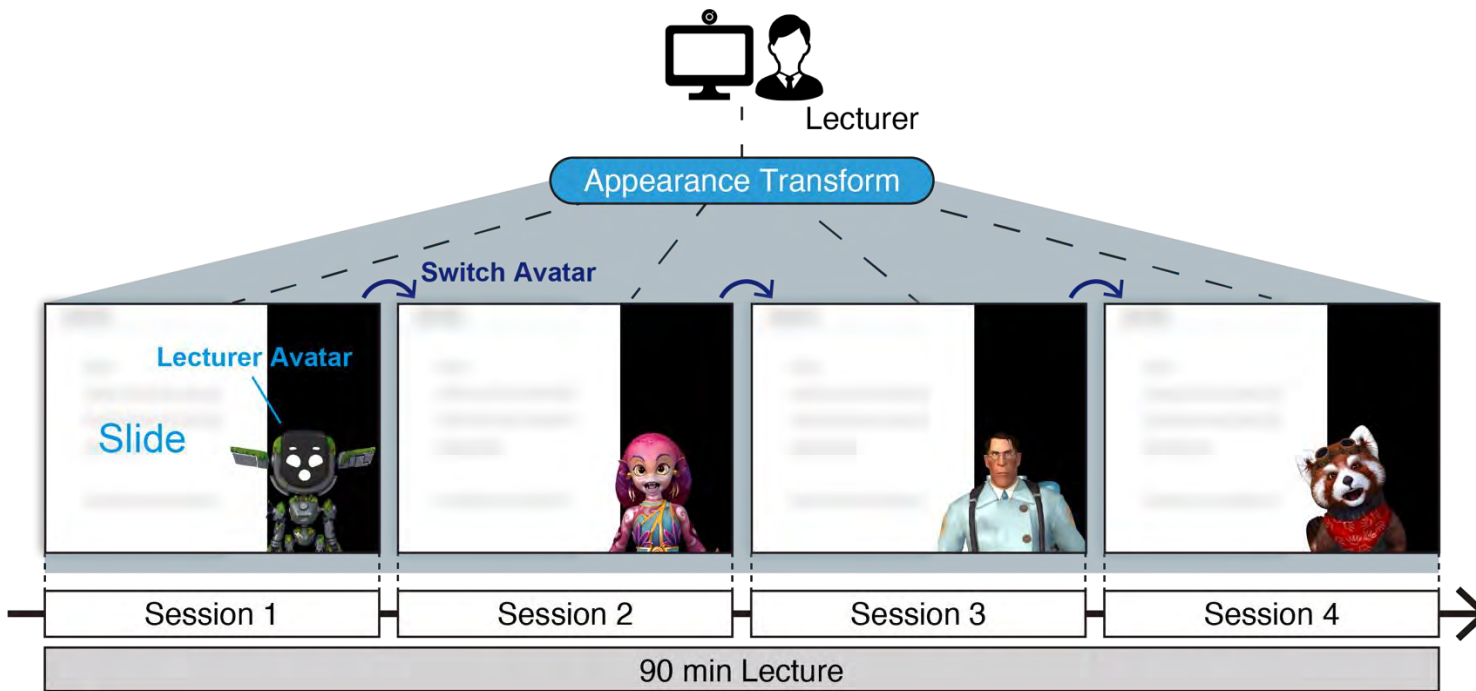


- ディープフェイク技術(Avatarify)を利用して別の人が授業をするように騙す
- StyleGAN (Generative Adversarial Network)
- 1枚の画像を別の顔動画で動かす

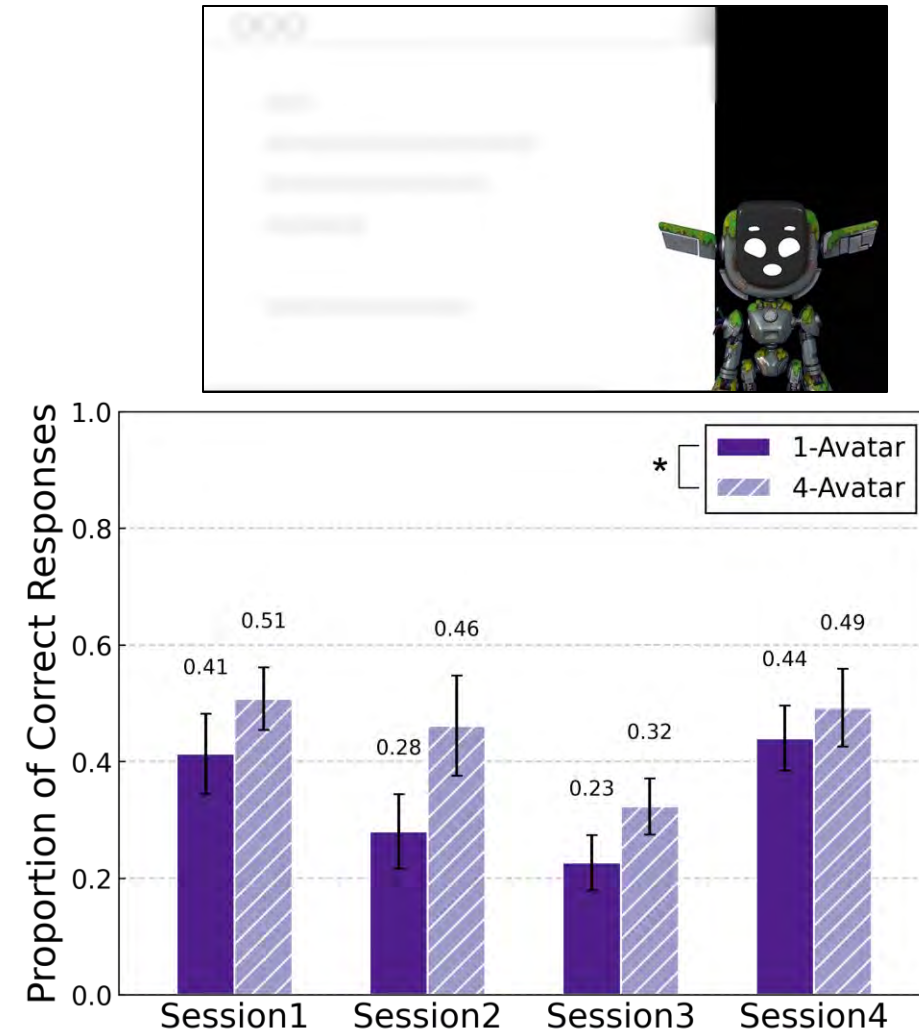
カメラ画面の講師のみかけで
授業中の発言投稿数が増える

バーチャルオムニバス授業

ひとりの先生が複数の「先生」として「オムニバス講義」すると記憶テストの成績が上がる

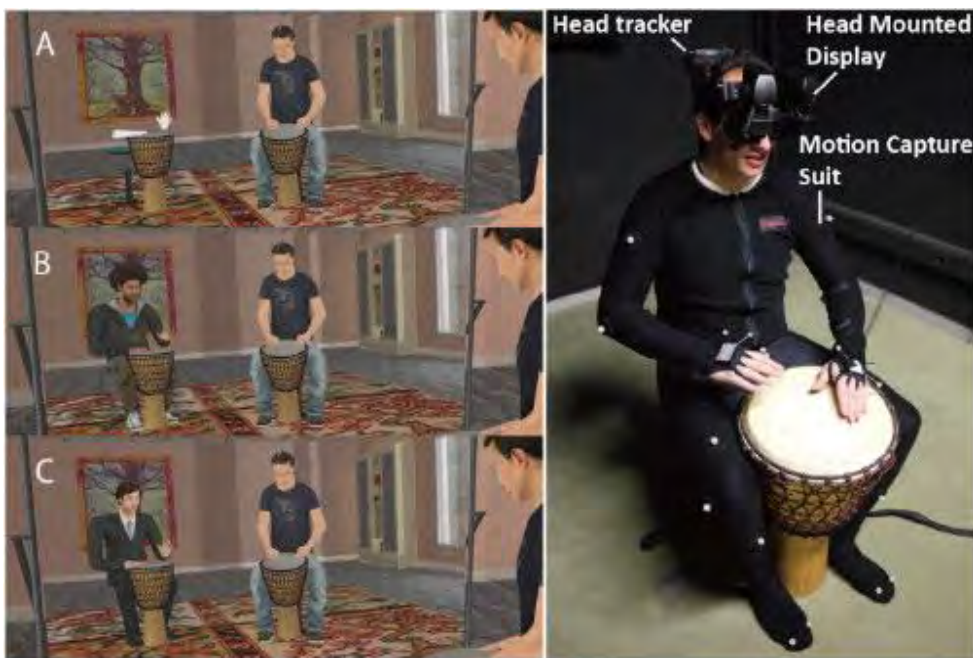


セッションごとに講師のアバタを切り替えると
同じアバタで授業する場合より中身をよく覚えていた
(環境的文脈依存効果)



アバタの心理学・プロテウス効果

自分が何者だと思うかで
振る舞いに変化する



アバタの見た目でドラミングのやり
方が変化

Kilteni et al, IEEE TVCG 2013

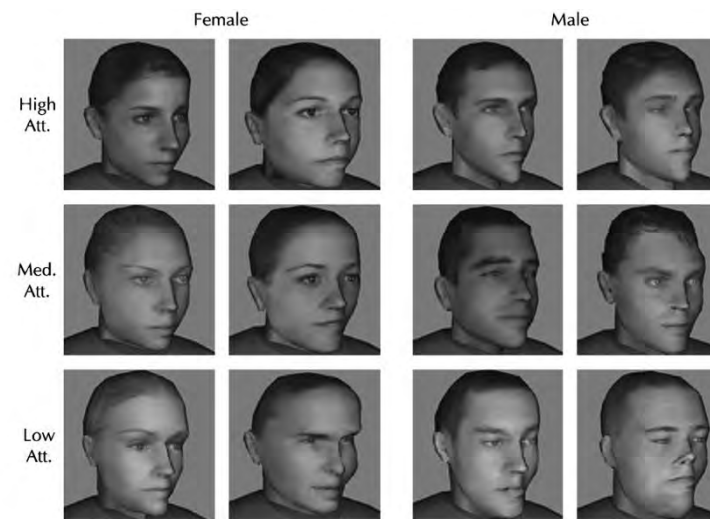


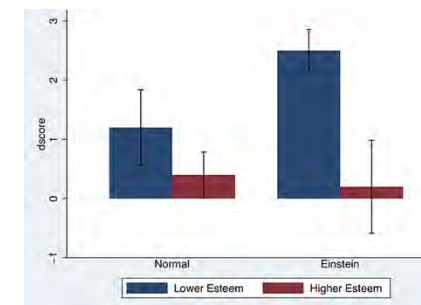
Figure 1 Faces with high, medium, and low attractiveness ratings by gender.

Yee & Bailenson (2007)

見た目のよいアバタを使う
↓
実世界で対人距離を詰めた
り自己開示をすることに積
極的になったりする
(効果量 $d=0.38\sim0.4$)



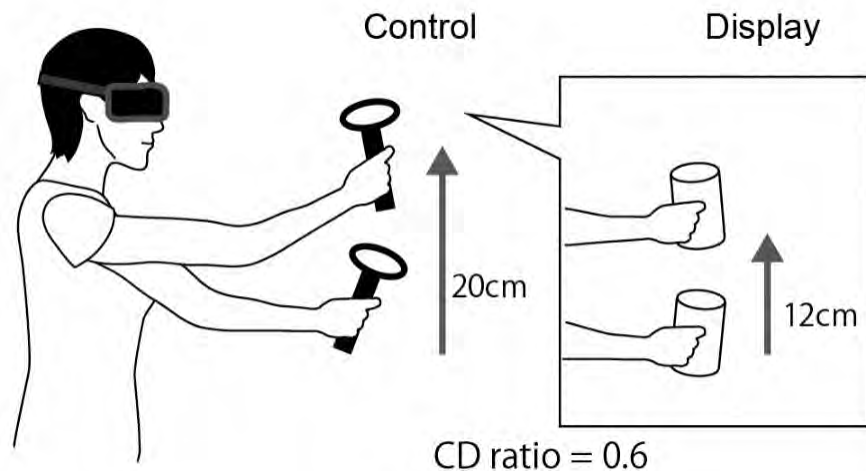
自尊心 (self-esteem) の低い人が
アインシュタインのアバタを使うと
認知課題の成績が向上



Banakou et al. (2018)

アバタの動かし方で変わる知覚・認知

擬似力覚 (Pseudo-haptics)



メタバース空間における商品の重さ
(Pseudo-hapticsによる重量知覚)

身体化認知



340 g



軽い人

2,040 g



重い人

$$F(1, 52) = 4.08, P = 0.049$$

[Ackerman, Nocera, & Bargh (2010)]

体験学習のミライ：VR訓練

小動物の手術実習

→他者の技能を一人称視点で習得

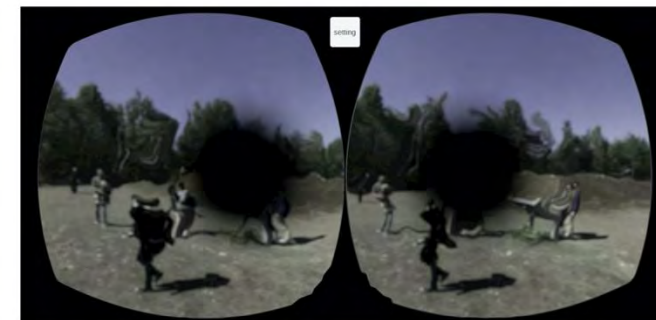


中川, 加藤, 青山, 伊藤, 雨宮 (under review)

VR火災による訓練



ロービジョンの疑似体験と共有



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

ノンスタVR漫才体験



宮本, 石田, 深谷, 谷川, 金井, 田中, 梁, 廣瀬, 雨宮 (2024) *VR論文誌*

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・AIでシナリオ調整

接客状況VR再現

目線の表示
顧客との目合わせなど注意喚起

接客スキルレベル
(5段階0-4)



シナリオや顧客感情に基づいた
顧客アバタの行動・音声の生成

キャラクター制御
アクション制御、
アニメーション制御、
音声再生



シナリオ変更
顧客アバタ
感情変更

生体信号
・心拍
・呼吸

リアルタイム
ストレス値
算出

訓練者の
視線・動作・音声

コーチモジュール

訓練生状態モニタ
シナリオ制御

難易度調整

接客スキル判定

訓練管制・視点制御

訓練者ストレス値



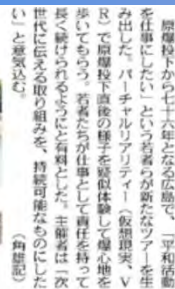
生体信号センサ



顧客の要望・要求

顧客の感情・情動的情報

Tanikawa, Fukaya, Hara, Maeda, Komatsubara, Aoyama, Amemiya, Hirose (2023) In Proc. HCII



戦後76年

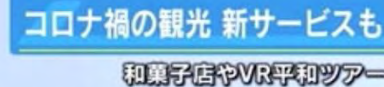
「七(Chika)」が、今年七月から「有科ツキ」を行っていた。PVC体制は今月から内蔵し加わった。

映像は、爆心地付近で被爆した市民の証言や、PCVに於ける日本の支援をテーマと制作した。原爆慰問目標となつた相模原市計四カ所であつた相模原市。

PVCは、二十代を中心とした若者たち。PCVには静養か平和活動を取り組む若者が集まつていて、若者がまとまっている。これは「平和の取組み」をキャッチアップしたと考えられる者に事ある場を提供する狙いがある。

PCVは共同作業で米国出身のフリー・ポピオさんとは、「就職したい」といふ若者も多いため、平和に関心をもつて若者が活躍できるチャンスかも知れない作りつなげたといふ話している。

ツアーは八十分、コース上の四方ではPVC映像を上映する。参加料は土曜以上が二千五百円、六十一が千円。

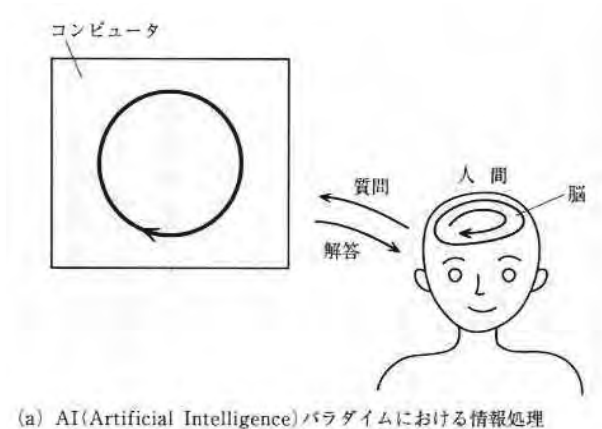


中国放送 (7 Oct 2021)



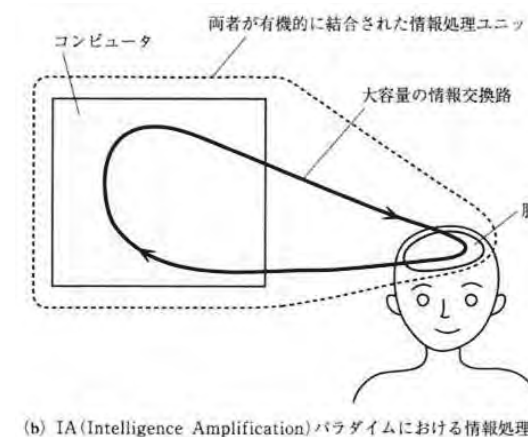
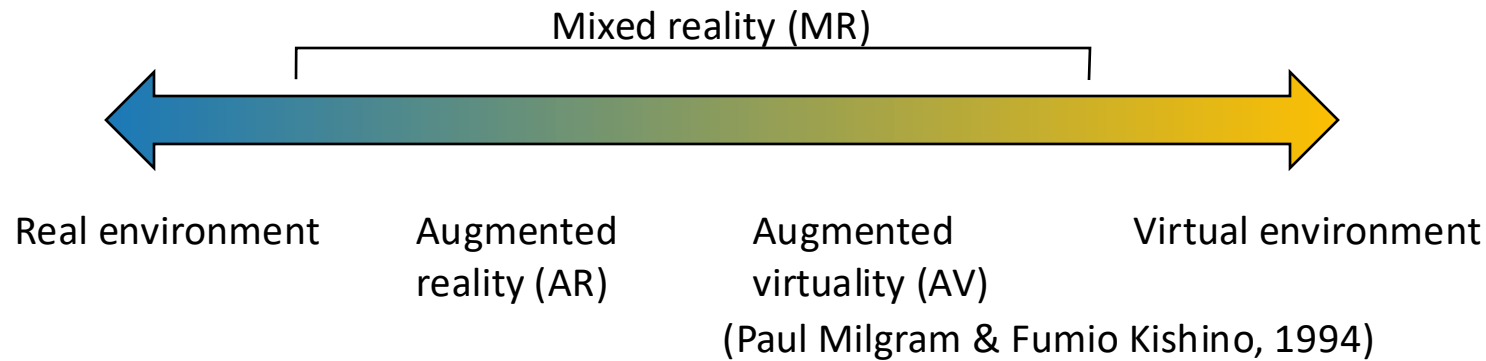
まとめ

- VRという学問は「リアルとは？」を考える学問
- リアリティが操作できると学習・訓練に大きな影響が与えられる
- VRはツール. どう有効に活用できるかを考えるべき



AI = Artificial Intelligence

Reality-virtuality continuum



IA = Intelligence Amplification