

大学等におけるオンライン教育とデジタル変革に関するサイバーシンポジウム
2021年12月10日

VR/メタバース講義の実践と課題

雨宮 智浩

東京大学大学院情報理工学系研究科
東京大学バーチャルリアリティ教育研究センター
amemiya@vr.u-tokyo.ac.jp



東大VRセンターによる「By VR」の教育/訓練

オンラインVR講義

ソーシャルVRプラットフォームで講義を実施。アバタ技術を活用してZoomとのハイブリッド講義を通じた繋がり形成



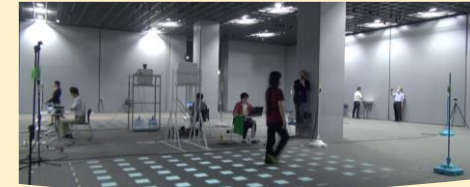
モビリティ・ゼロ

モビリティをゼロから考え直し、情報技術によって移動の概念を再構築するとともに、未来の社会像を創造するための、テレプレゼンス技術やシミュレーション技術の開発研究



サービス業を支援するVR・インタラクション技術

サービス産業系企業とともに、業務の訓練や支援を行うVR技術とインタラクション技術の研究開発と社会実装研究



AR/VRを利用した領域型展示



写真や動画などのコンテンツをもとに自然環境を借景とした展示方法の研究開発



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



VRとAIを融合させた接客VRトレーナー



VR技術の中にAI技術や生体計測技術を搭載した先端的接客シミュレータの研究開発とシミュレータを利用した効果的な訓練手法の構築。

VRによる消防教育訓練システム



家屋燃焼を科学的に正しくシミュレートし、若手消防隊員に実際の火災現場に出動した時と同等の経験値を積ませることのできる、プロフェッショナル向け火災VRシミュレータの開発



MovieMap

360度映像から自動的に映像データベースを構築する技術基盤の確立

<https://moviemap.jp/>



- 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
- 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
 - 疑似体験→一人称(VR)
 - つながり→メタバース
 - 現状まだ参入障壁が高い
(ただし誤解もある)

第6回本シンポジウム (2020年5月)
「VRのすゝめ」



Comprehensive List of Social VR Platforms (2021年11月時点)

<https://ryanschultz.com/list-of-social-vr-virtual-worlds/>

- [Aardvark*](#)
- [Acadicus*](#)
- [Active Worlds](#) (the granddaddy of all virtual worlds, launched on June 28th, 1995, and now a quarter-century old!)
- [Aether City](#)
- [Alcove VR*](#)
- [Alloverse*](#) (not yet available)
- [AltSpaceVR*](#)
- [Anarchy Arcade*](#)
- [Anyland*](#)
- [Apertus VR*](#)
- [Art Gate*](#)
- [Arthur*](#)
- [Atom Universe](#)
- [AvaCon](#)
- [Avakin Life](#)
- [Avatar Chat](#) † (formerly called Social; the first social augmented reality app, for the Magic Leap One headset)
- [AviLife](#) (not yet available)
- [Bean VR*](#) (which appears to have closed down)
- [Beloola](#)
- [Bigscreen*](#)
- [Blue Mars](#) (now closed, as far as I know)
- [Breakroom*](#) (by Sinespace)
- [Capsa*](#)
- [Ceek*](#)
- [Cheerio*](#)
- [ChilloutVR*](#)
- [Cisco Spark in VR*](#) (Cisco shut down this project in October 2018)
- [Cloud Party](#) (officially closed in 2014 after they were bought out by Yahoo!)
- [Cluster*](#)
- [Community Garden*](#) (now closed; as of Oct. 30th, 2018, this platform has been merged into Somnium Space)
- [Core](#)
- [Cryptovoxels*](#) (a blockchain-based virtual world that supports VR)
- [Dance Central*](#)
- [Decentraland](#) (a blockchain-based virtual world)
- [The Deep](#) (closed)
- [Dimension10*](#)
- [Districts*](#) (not yet available, as far as I can tell)
- [DiveReal*](#)
- [Dream*](#)
- [Dreams](#) (a game and world-building platform for PlayStation)
- [Dual Universe](#) (I would classify this as an MMO/MMORPG instead of a virtual world)
- [Edorable*](#)
- [Elysium VR*](#) (not yet available)
- [EmbodyMe*](#)
- [Endless Riff*](#)
- [ENGAGE*](#)
- [EpicLive*](#) (not yet available)
- [Ethernia](#) (a very funny parody of a blockchain-based virtual world)
- [Eventual VR*](#)
- [Ever, Jane](#)
- [The Expanse*](#)
- [Facebook Horizon*](#) (currently in invite-only beta testing)
- [Facebook Spaces*](#) (which closed on October 25th, 2019)
- [Flowtropolis*](#) (not yet available)
- [ForeVR*](#)
- [FRAME*](#), by VirBELA
- [Fundamental Surgery*](#) by FundamentalVR, a surgical training platform
- [Galaxy*](#)
- [Gather](#) (a 2D virtual world with video and audio)
- [Geekzonia*](#) (which appears to have closed down)
- [Glue*](#)
- [Guru Gedara*](#)
- [Half + Half*](#)
- [Helios*](#)
- [Help Club*](#) (a new social VR platform for peer-based mental health and addition intervention and support)
- [HEMOSY and Project Polis*](#) (still in early development)
- [High Fidelity*](#) (which essentially shut down on Jan. 15th, 2020, although existing accounts can still use the program; [the New High Fidelity](#) is a completely separate platform, a 2D space with 3D audio, which launched on May 22nd, 2020)
- [Hoppin'*](#)
- [Horizon Workrooms*](#), a collaborative VR platform for remote workteams launched by Facebook on August 19th, 2021, for the Oculus Quest 2
- [Hypatia*](#)
- [Hyperfair VR*](#)
- [Immersed*](#)
- [IMVU](#)
- [Inlight Spark*](#)
- [InsiteVR*](#)
- [InWorldz](#) (This grid closed on July 27th, 2018.)
- [Islandz Virtual World](#) (the successor to InWorldz; closed in February 2019)
- [JanusXR*](#) (formerly known as JanusVR)
- [Jel](#)
- [Kitley](#) (an OpenSim grid, which has also announced that they are working on a fork of the open-source High Fidelity software code)
- [Lavender*](#)
- [LearnBrite*](#)
- [LivCloser](#) (intended to be an adult virtual world, from what I can tell)
- [LiveLike*](#)
- [Manova*](#) by XRSpace
- [MARK.SPACEx](#)
- [MasterpieceVR*](#)
- [MATERIA.ONE*](#) (formerly called [Staramba Spaces](#); not yet available)
- [meetingRoom*](#)
- [MeetinVR*](#) (not yet available)
- [MegaCryptoPolis](#)
- [MetaWorld*](#) (not yet available)
- [Metrix VR*](#)
- [Mozilla Hubs*](#)
- [Museum of Other Realities*](#)
- [Myst Online: Uru Live](#) (although I would classify this as an MMO/MMORPG rather than a virtual world)
- [Nanome*](#) (a social VR platform for molecular design in chemistry)
- [NeosVR*](#)
- [NeoWorld](#)
- [Neutrans*](#)
- [New Art City](#)
- [NOYS VR*](#)
- [Oasis*](#) (an adult virtual world, now closed)
- [Oasis*](#) (different from the first Oasis, a Chinese platform akin to VRChat)
- [Occupy White Walls](#)
- [Oculus Home*](#) (this one is only for Oculus Rift users)
- [Oculus Rooms*](#) (which closed on October 25th, 2019)
- [Oculus Venues*](#) (for Gear VR, Oculus Go, and Oculus Quest users)
- [Online Town](#) (a 2D virtual world with video and audio)
- [OpenSim](#) based virtual worlds (e.g. OSGrid); [here's a list of active OpenSim grids](#)
- [Oxford Medical Simulation*](#)
- [Pararea*](#)
- [Planet Theta*](#) (not yet available)
- [Playable Worlds](#) (not yet available)
- [Pluto VR*](#)
- [PokerStars VR*](#)
- [Prospect*](#)
- [Raspberry Dream Land*](#) (currently invite-only)
- [Rec Room*](#)
- [Redpill VR*](#)
- [REMIO*](#) (a full-service social VR company for business)
- [Remotely](#)
- [Roblox*](#)
- [ROND](#)
- [Roomkey](#) (formerly called [Teohoo](#))
- [Rumii*](#)
- [The Sandbox](#) (a blockchain-based virtual world; not yet available)
- [Sansar*](#) (a social VR platform developed by Linden Lab, the makers of Second Life; recently sold to Wookey, the platform has pivoted to focus on live events)
- [SapphireXR*](#)
- [ScienceVR*](#) (offering web-based social VR on science and literature topics)
- [SculptrVR*](#)
- [Second Life](#) (Now 18 years old, and still among the most commercially successful and popular virtual worlds to date, with [approximately 900,000 regular monthly users](#). **Note: If you are looking for the Second Life freebies section of this blog, please scroll down and select "Second Life Steals, Deals and Freebies" from the Categories section, or [just click here.](#)**)
- [Seed](#) (an MMORPG/virtual world hybrid, still in development)
- [Sensorium Galaxy*](#) (not yet launched)
- [Sinespace*](#) (a Unity-based virtual world that supports VR)
- [Somnium Space*](#) (a blockchain-based virtual world that supports VR)
- [Spatial*](#) † (a social augmented reality/virtual reality app for work collaboration)
- [Spatiate](#) † (a social augmented reality app for art creation)
- [Spinview](#)
- [STAGE*](#)
- [Stageverse*](#)
- [Stan World](#)
- [STYLY*](#)
- [SuperWorld](#)
- [SurrealVR*](#)
- [Teemew](#)
- [Teleporter*](#)
- [Terra Virtua](#) (not yet available)
- [There.com](#)
- [Theedium](#)
- [Tivoli Cloud VR*](#) (a fork of the open-source High Fidelity software code)
- [Topik*](#)
- [Twinity](#)
- [Uthervers/Red Light Center](#) (an adult virtual world)
- [UXR.ZONE*](#)
- [VIBEHub](#)
- [VirBELA*](#)
- [Vircadia*](#) (formerly known as Project Athena, a fork of the open-source High Fidelity software code)
- [Virtual Paradise](#)
- [Virtual Universe*](#) (a promising-looking social VR/MMO hybrid, which unfortunately folded after failing to reach its ICO target)
- [Vizable*](#)
- [VR Conference*](#) by Mixtive and Telia
- [VR Tribes*](#)
- [VR Trivia Battle*](#) (formerly known as Kiss or Kill)
- [VRAVO!*](#)
- [VRChat*](#)
- [VRLand*](#)
- [vSpatial*](#)
- [vTime XR*](#) (formerly known as just [vTime](#))
- [Wave*](#) (formerly known as [TheWaveVR](#))
- [The Wild*](#)
- [Wonda VR*](#)
- [Worlds Adrift](#) (I would classify this as an MMO/MMORPG instead of a virtual world; they announced they are closing in July 2019)
- [XANA](#) ("coming very soon!")
- [3DX Chat*](#) (an adult virtual world)

アバタを活用したVR/メタバース講義

hubs by mozilla



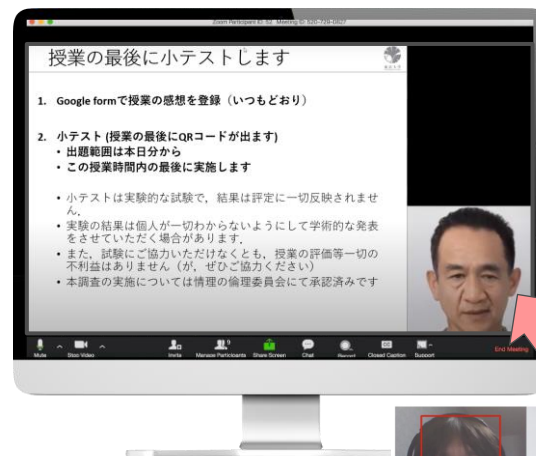
2020年度「複合現実感システム」

担当教員：雨宮 環境：VRChat

VR CHAT



VR CHAT



zoom



スライドをVR空間に出したら
(老眼で)見えないよ！



→ 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



「それって
Zoomでいいんじゃない？」



リアルではできないこと

リアルを越える効果があるもの




空間

Tele-presence


<https://mainichi.jp/articles/20201201/k00/00m/040/125000c>

疑似体験

Simulated experience



©理経



時間

Digital archiving

<https://forbesjapan.com/articles/detail/31176>

交流

Social networking



<https://hashilus.co.jp/products/mechaverse/>

必ずしも「VR空間」である必要はない

学生を中心とした制作チームによる作成
※東大 本部社会連携推進課 等が協力

(R2年度 東京大学総長賞 大賞受賞)



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



ブラウザ版



高校生向けオープンキャンパス = 建物が主役

- 「学生の顔が見えないからオンラインはやりにくい」
 - 「データダイエットのため、カメラをOFFにしてください」
- カメラ画面は不要？学習に有効？

Webカメラ映像

Zoom上のカメラ画面



- ディープフェイク技術(Avatarify)を利用して別の方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



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

訓練生



が顧客から外れています-

【時間】
お辞儀・声掛け有り【発話】

Answer

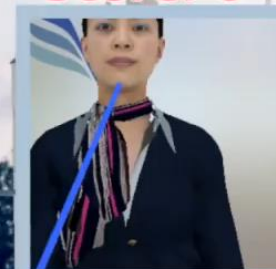
すぐにお調べいたしますのでお待ちください。
現在の予定では、出発可能となるのが16時50分の予定です。
(いつ着く?) 到着は、22時50分ごろの予定です。
(調整して!) 15時20分発の便のみ振替可能。
(もっと早い便?) 11時40分発の便のプレミアムエコノミーの席であれば
お振替可能です。アップグレードに5万円いただくことになります。
(他は?) 大変申し訳ありません。弊社の他の便も他社の便も全て満席と
なっております。
お待たせいたしました大変申し訳ございません。
すぐにお調べいたします。
井上様、いつもご利用ありがとうございます。
<以下、客の期待に沿う提案をおこなう。>
確実な方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

顧客の怒り

5

訓練生のアバター

Score: 0



呼吸

-1 目/min

脈波

0.00

-1 bpm

ストレス値

0.0

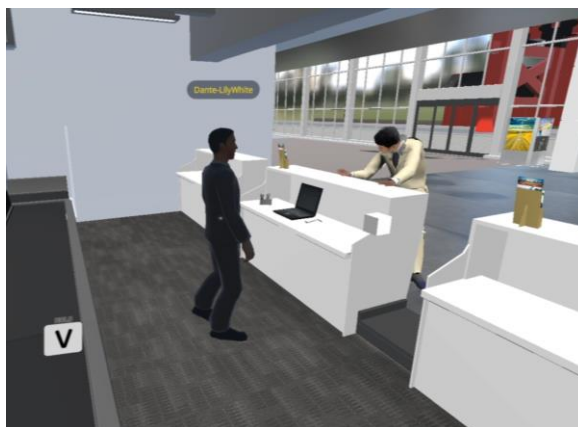
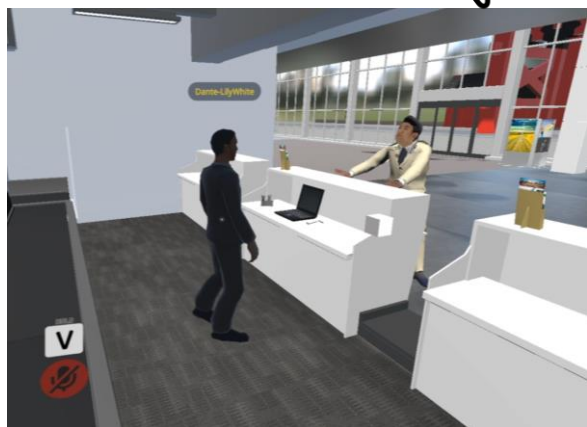
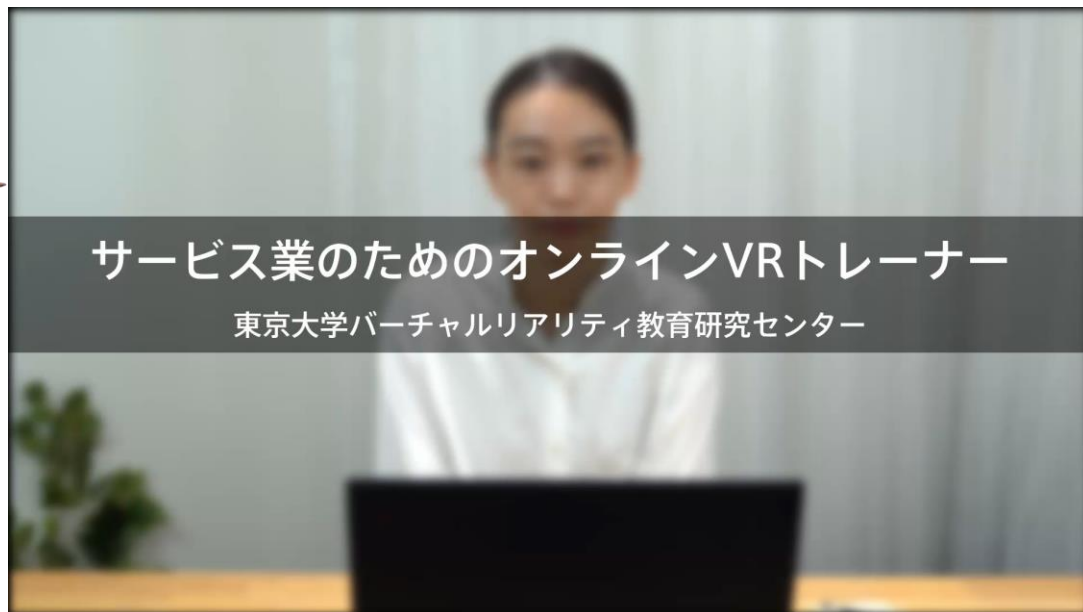


VR=一人称、インタラクティブ、生体センシング
→ビデオ研修ではできない, シナリオ遷移・難易度の自動調整が可能

専用プログラムからブラウザ上・スタンダードなシステム上へ



VR CHAT



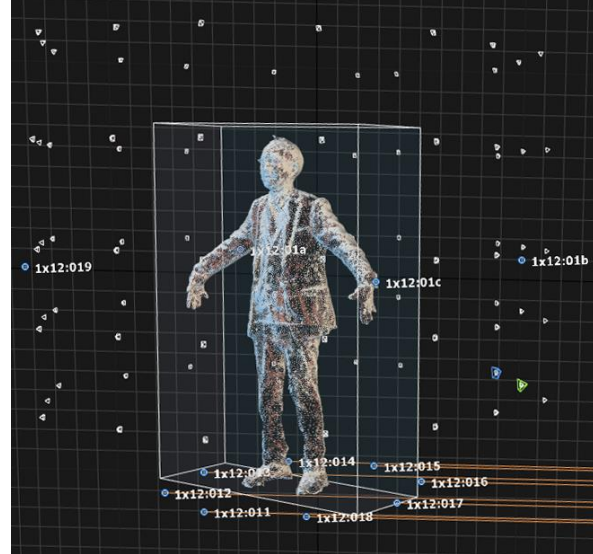
zoom



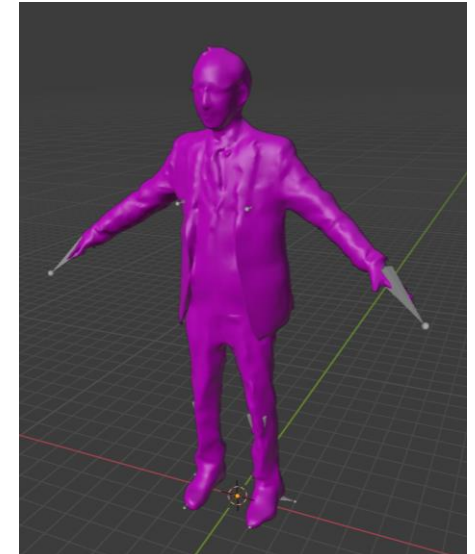
Photogrammetry



撮影
(80台のカメラ)

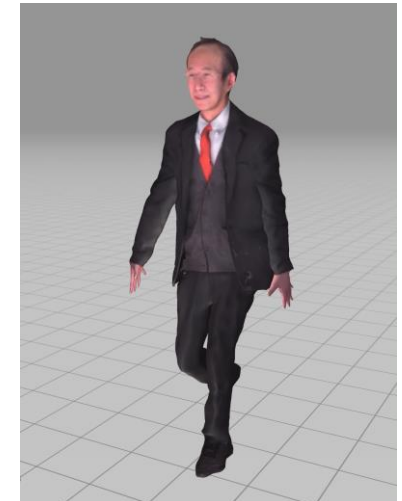


高密度点群→三角形メッシュ



テクスチャ&リギング

- アバタは本来自由 → なぜフォトリアル?
 - **フォトリアルのアバタを好む企業が多い**
 - アバタもドレスコードがある (印象がある)
 - なりすましの可能性もあるが、
明確なアイデンティティ



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。具体的には値「3D」感のある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を用いた訓練の設定も担当。

自宅の机の前で、VRヘッドマウントディスプレイ（HMD）を装着した学生が熱心にならなすいている。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

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。

UPDATE 知の現場

これは同センターの両宮智浩准教授が受け持つ授業のひとつ。まだ、受講した修士2年の高橋希実さん（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（AR）を用いた教育手法の研究を進めてきた。「VRセンター」と銘打ち、VRに関する



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

アバター使う教育探る

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

zoom

VR CHAT



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



VR教室(スライド)



授業前の部屋の紹介



錯視の紹介



錯視の紹介

VR/メタバースの位置づけ

Before COVID-19

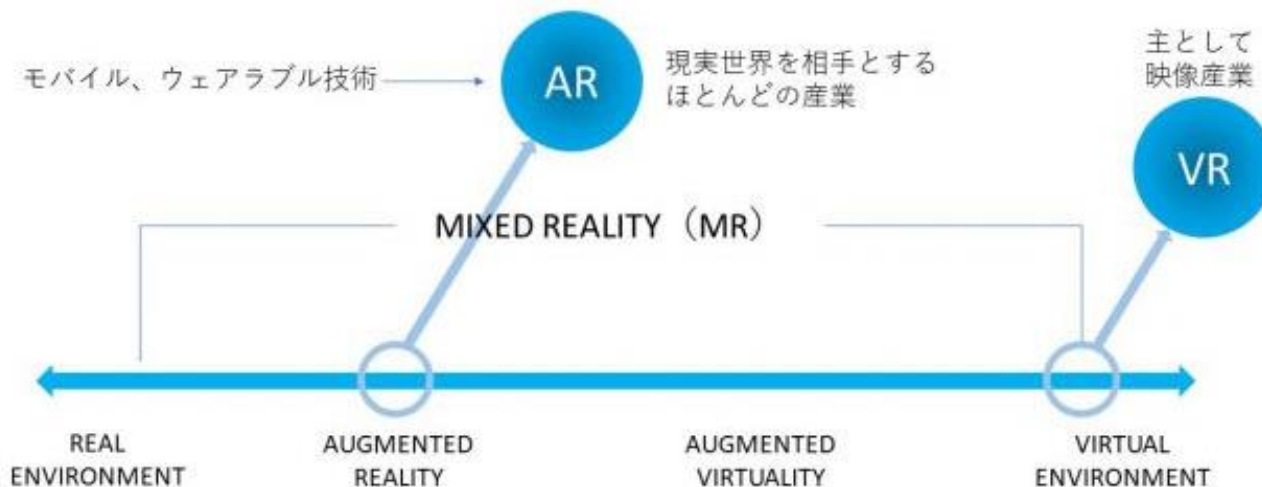
バーチャル VS. リアル



After COVID-19

バーチャル ∈ リアル

- VRとリアルは二項対立ではない
- 実写か3Dモデルかはあまり関係ない
- リアルの一部としてのVRの役割を考えるべき



Reality-Virtuality Continuum (Milgram & Kishino, 1994)

- 学生のほとんどはPCモニタから参加
 - HMDを装着して長時間の授業は大変
 - ノートが取れない(ものが多い)
 - VR/メタバース講義のための授業デザインが必要
- VR/メタバース講義は概ね大好評だが
 - 準備と当日の対応が手間
 - 全員がゲーミングPCを持っているわけではない
 - 「お手軽VR体験」もコンテンツによってはPCを選ぶ
 - 受講生の環境は多種多様
 - VRサービスごとに利用可能なOSが異なる
 - 通信環境(パケ死問題), 国内/国外
- なぜVR/メタバースで講義をするかを明確に
 - 手段であって目的ではない

VR講義でしかできないこと

リアルではできないこと

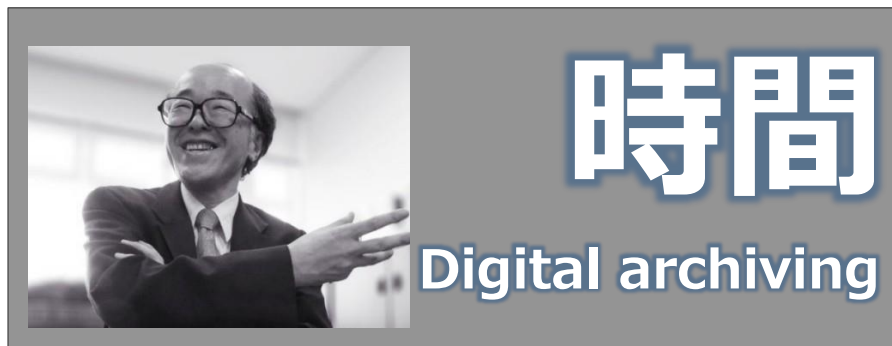
リアルを越える効果があるもの



バーチャル東大 (VRキャンパス)



一人称視点でのVR訓練



ディープフェイク授業



メタバース上でのオンライン講義

- 体験してみないとわからないこともある
- 本シンポジウムもバーチャル空間でやってみませんか？



hubs by mozilla



cluster



<https://hubs.mozilla.com/vYRUVUS/vrc-utokyo-cafe>
<https://cluster.mu/w/215f4ad2-0777-45bd-ae32-b8416a763490>

- 現在2022年1月のシンポでトライアルができないか準備中
 - プラットフォームとしてはhubsかclusterの予定
- Zoomを皆が使えるようになったようにノウハウを共有して、実際に使えるかななどを議論したい

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