



# ピンチをチャンスに！ コロナ禍におけるVRを利用した シミュレーション教育

広島大学病院 周産母子センター 講師

佐伯 勇

広島大学大学院医系科学研究科 先端生体機能画像開発共同研究講座 准教授

本田 有紀子

広島大学 医学部附属医学教育センター  
広島大学大学院 医歯薬学総合研究科 放射線診断学  
広島大学大学院 医系科学研究科外科学  
株式会社ビーライズ社



4 質の高い教育を  
みんなに



# 医師の診察 = 対人技能



医学部 1~4年

基礎教育・医学教育

医学部

臨



対人技能を  
大事な期間

医師国家試験 知識が問われる

**OSCE (Objective Structured Clinical Examination**  
**: 客観的臨床能力試験)**

対人技能が問われる  
(公的化が検討されている)

# コロナ禍における臨床実習

当初1年近く

病院での実習自体ができない



Webでの学習やレポート提出のみ・・・

患者さんに接することができない

外来で診察室に入ることができない

大学以外での病院見学・実習ができない

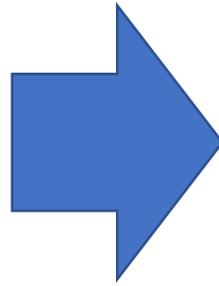
**対人技能が育たない！**



# OSCEの実施も…



模擬患者に対して  
医療面接及び診察



2021年のOSCE  
医療面接はモニター越し  
診察は模型

# 日本だけじゃない！



International Journal of  
*Environmental Research  
and Public Health*



*Article*

## **The Impact of COVID-19 Pandemic on the Learning Outcomes of Medical Students in Taiwan: A Two-Year Prospective Cohort Study of OSCE Performance**

Tzyy-Yurn Tzeng <sup>1,2</sup> , Chia-An Hsu <sup>2,3</sup> , Ying-Ying Yang <sup>1,2,4,\*</sup> , Eunice J. Yuan <sup>2,3</sup>, Ya-Ting Chang <sup>2,3</sup>,  
Tzu-Hao Li <sup>2,5</sup>, Chung-Pin Li <sup>1,2</sup> , Jen-Feng Liang <sup>1,2</sup>, Jiing-Feng Lirng <sup>2</sup>, Tzeng-Ji Chen <sup>2,3</sup> ,  
Chia-Chang Huang <sup>1,2</sup>, Ming-Chih Hou <sup>2,6</sup>, Chen-Huan Chen <sup>1,2</sup> and Wayne Huey-Herng Sheu <sup>2,6</sup>

コロナ禍における対人技能低下は  
世界共通の問題になっている

# 広島大学の取り組み

文部科学省

交付予算

## 「デジタルを活用した大学・高専教育高度化プラン」

取組名称：DXで拓く学びのパラダイムシフト

～ニューノーマルの新たな教育実現に向けた「バーチャルクラスルームデジタルラーニング(VCDL)」環境の構築～

連携機関：島根大学、愛媛大学、熊本県立大学

キーワード：#デジタル教材 #学内外連携 #サステナブルな学習環境

取組概要：広島大学では、10年後のデジタル技術を活用した教育・研究等のあり方を見据えて、「広島大学DX（Digital Transformation）推進基本計画」を令和3年1月に策定した。本計画の「教育・学習データの活用と教育コンテンツのデジタル化」では、対話的な教材、VR（Virtual Reality）を活用した教材などデジタル化の特徴を活かした優れた教育コンテンツを作成するとともに、学内外で活用し、教育改善に繋げることを目指している。本事業では、1）VRを活用したデジタル教材を開発し、ニューノーマルにおける新しい教育を推進する「デジタル教材の開発」、2）学内での効率的な共同開発を進め、同時に他教育機関との教材の共有化を図る「学内外での連携による開発と普及」、3）コロナ禍や災害など、あらゆる状況にあっても止めることなく教育を推進するための環境整備を図る「サステナブルな学習環境の構築」に取組み、キャンパスの枠を超えて授業を展開する「バーチャルクラスルームデジタルラーニング(VCDL)」環境を構築する。

## VR（Virtual Reality）を用いた シミュレーションソフト開発

(株)ビーライズ社と共同

# VR : Virtual Reality (仮想空間)



ビーライズ社が制作した  
VR空間のゲームイメージ

医学生向け

VRでOSCEのトレーニングを行う！

世界初の試み

「VR OSCE」

より専門性を高めて

VRでIVRのトレーニングを行う！

IVR(Interventional Radiology : 画像下治療)

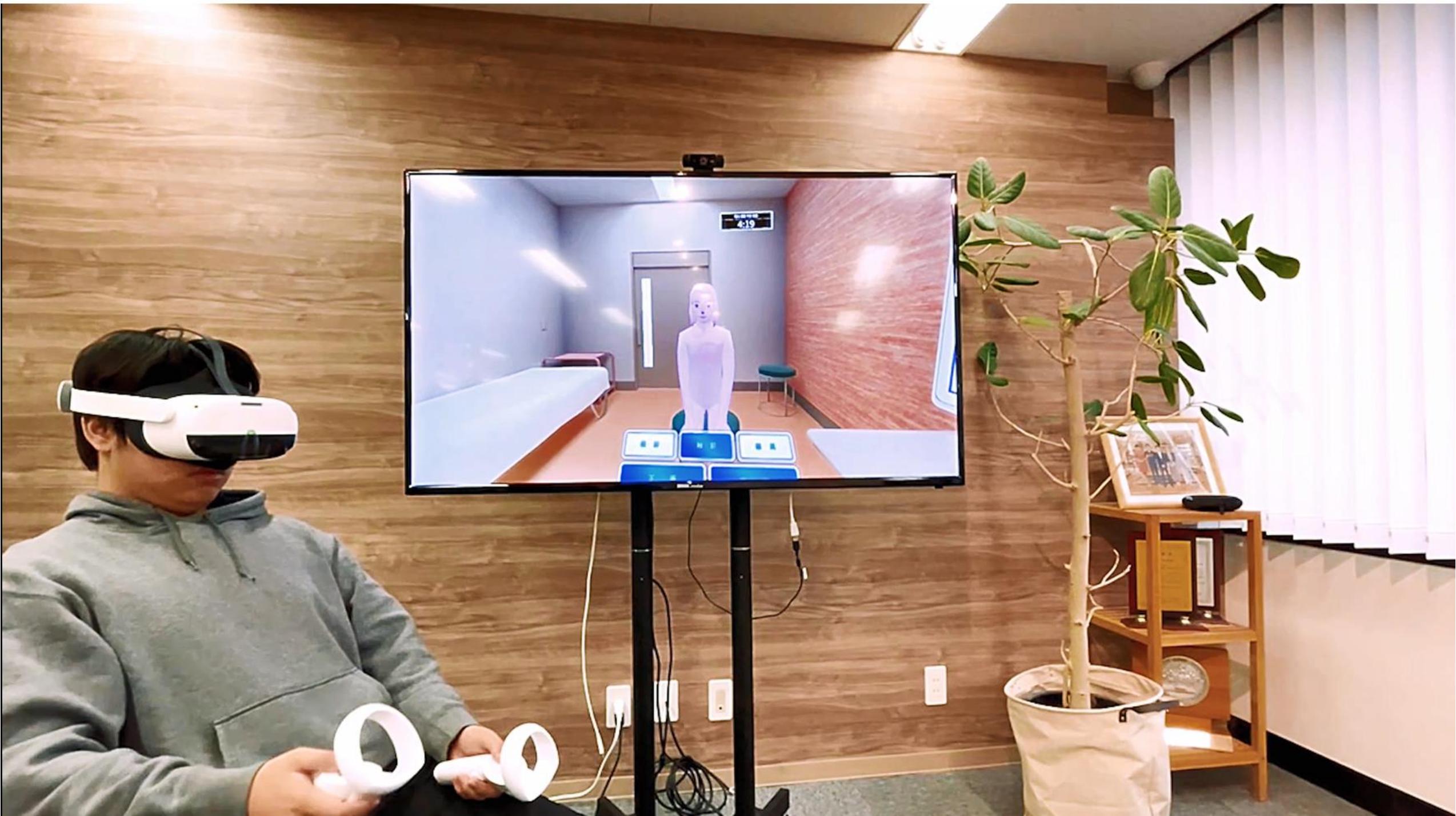
「IVR シミュレーター」

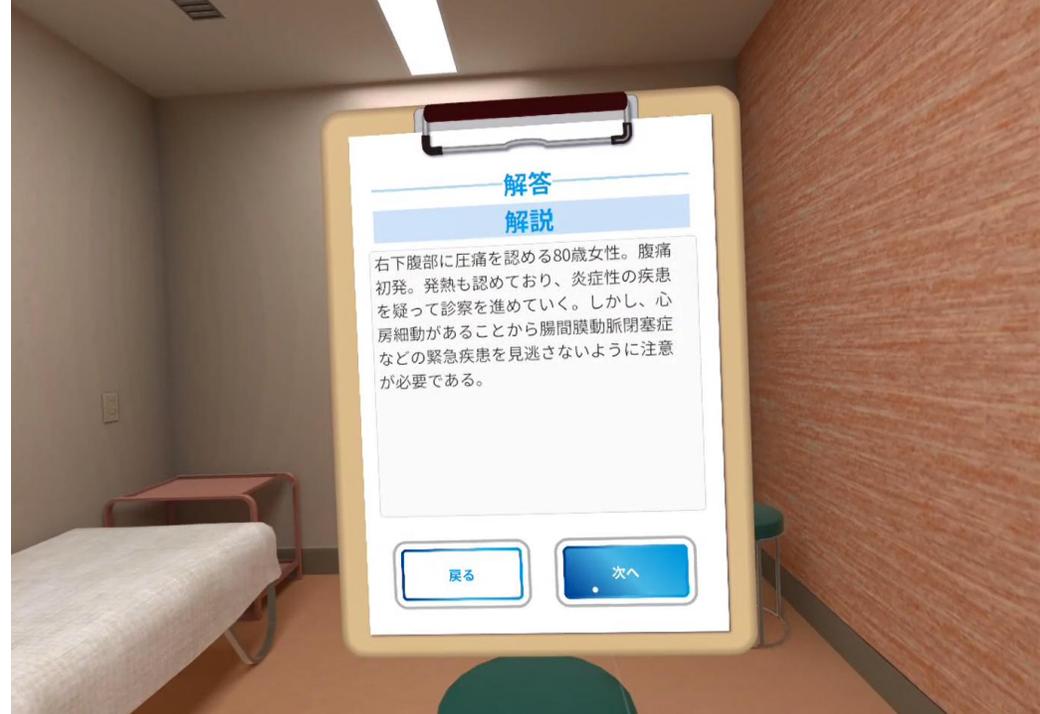
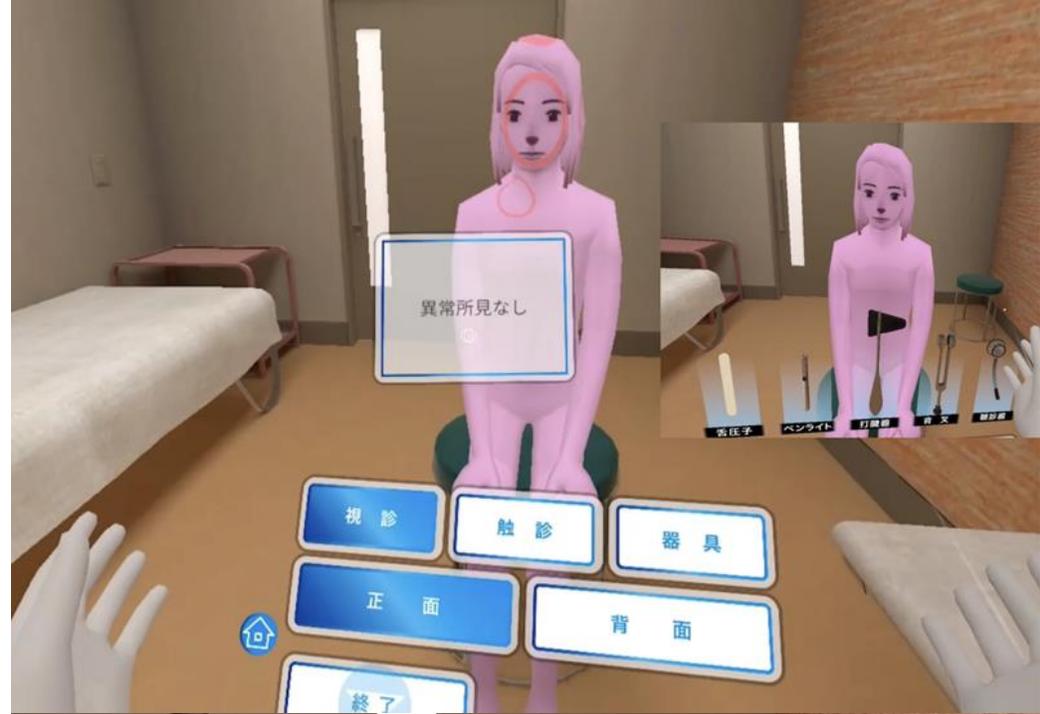
# 「VR OSCE」の開発風景



Pico neo 3 pro







		データ形式		パラメータ1 (E列のみを編集してください)		
全体	症例番号	数値				
	難易度	選択 (難易度)			A(easy)	
	主訴	テキスト				
	一般	名前	テキスト			
	性別	テキスト			男性	
	年齢	数値 (歳)				
		データ形式		パラメータ1 (E列のみを編集してください)		
Vital signs	身長	全体	症例番号	数値		
	体重		難易度	選択 (難易度)	A(easy)	
	体温		主訴	テキスト		
	心拍数	一般	名前	テキスト		
	収縮期血圧		性別	テキスト	男性	
	拡張期血圧		年齢	数値 (歳)		
呼吸回数		身長	数値 (cm)			
SpO2		体重	全体	症例番号	数値	
医療面接 症状	部位	Vital signs	体温	選択 (難易度)	A(easy)	
	性状		心拍数	テキスト		
	程度		収縮期血圧	一般	名前	テキスト
	経過		拡張期血圧		性別	テキスト
	起きる状況		呼吸回数		年齢	数値 (歳)
	増悪・寛解因子		SpO2		身長	数値 (cm)
随伴症状	医療面接 症状	部位	Vital signs	体温	数値 (°C)	
日常生活に及ぼす影響		性状		心拍数	数値 (回/分)	
生活歴	症状に対する対受療行動	程度		収縮期血圧	数値 (mmHg)	
	睡眠の状況	経過		拡張期血圧	数値 (mmHg)	
	排便 (排尿) の状況	起きる状況		呼吸回数	数値 (回/分)	
	食欲の状況	増悪・寛解因子		SpO2	数値 (%)	
	体重変化	随伴症状	医療面接 症状	部位	テキスト	
	月経歴 (妊娠・既往歴 (健診歴)	日常生活に及ぼす影響	症状に対する対処行動	性状	テキスト	
常用薬		受療行動				

既存20症例以外に、新たな症例を追加可能  
 (「症例を追加しながら考える」実習もできる)

# VR OSCEのメリット

## 没入感

完全に外来担当医になった感覚  
外界からの遮断による集中  
圧倒的な現実感

## リアルなOSCE体験

実際のOSCEに準じた時間設定と  
空間を再現  
会話や所見をとるのにかかる時間も  
再現している

## 豊富な疾患群

多くの疾患群、年齢層の患者を  
トレーニングのために入力済み  
ゲーム性があり、何度でも施行  
したくなる

## 体験の共有による教育効果

学生同士の実習では、体験者の  
画面をモニターで見ながら  
議論を通じた班学習が可能

# VR OSCEの課題

## ▲ 触感は体験できない

心音、呼吸音やその他の画像所見は再現可能だが  
触感を体験することはできない

## ▲ 音声認識は難しい

実際のOSCEでは患者さんに対応する態度や声かけの評価が  
必須となるが、これは現時点では不可能であるため  
画面を見ながらの他者評価が必要となる

# 今後の展望

2022年「VR OSCE」を実際の学生実習に使用し  
学習効果の検討を行う

(広島大及びその他3大学)

(外国語版も作成中)

教育ツールとして汎用性が高いため  
今後はOSCE以外の外来臨床の現場においても  
発展していく可能性を有している

(実際の実習が困難な、小児診察において  
応用できないか開発中である)

新たな可能性！



# 教育用VRシミュレーターの開発

## 画像誘導下治療 (Interventional radiology: I V R) 血管内治療のVRシミュレーター開発について

広島大学大学院医系科学研究科

先端生体機能画像開発共同研究講座 本田有紀子

放射線診断学

三谷英範、中村優子、川下郁生、檜垣徹、栗井和夫

広島大学 医学部附属医学教育センター

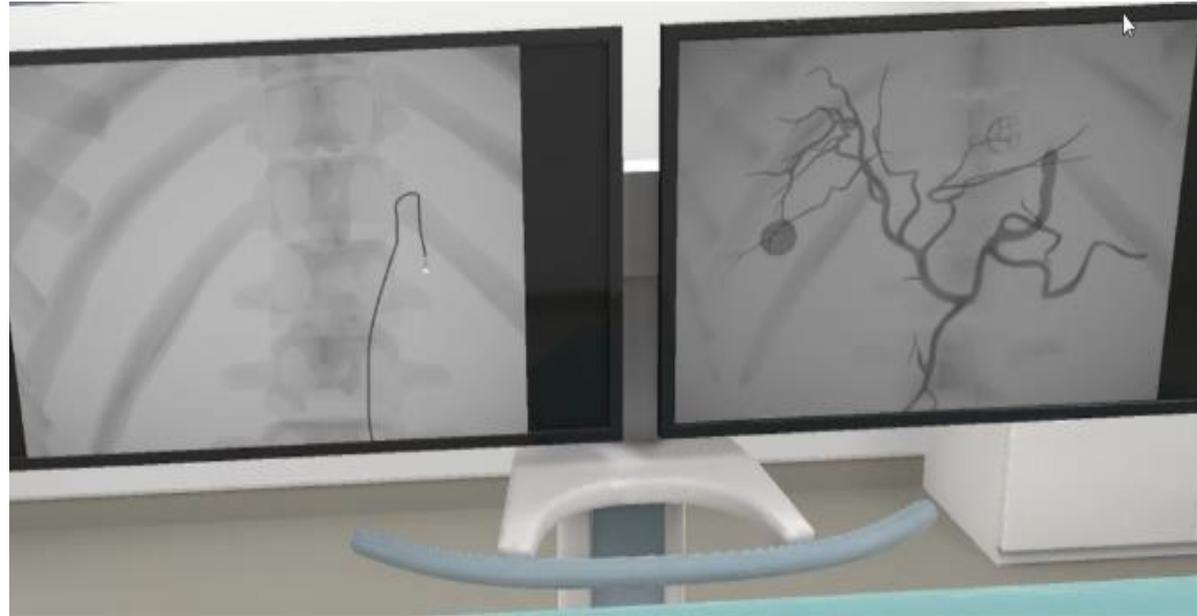
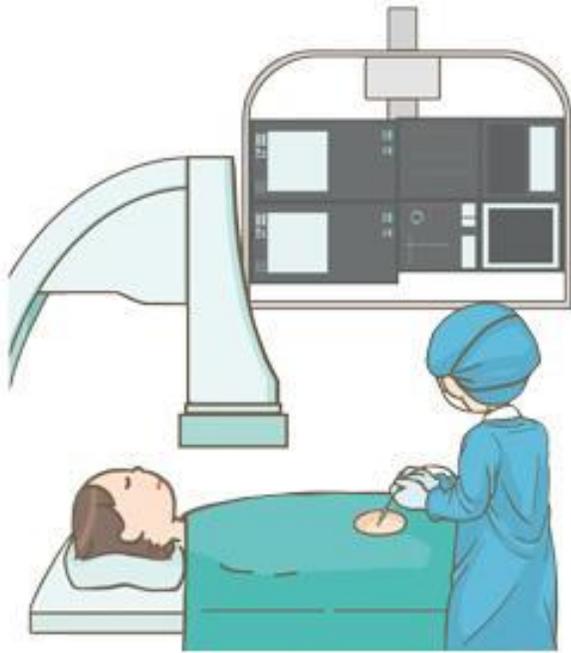
服部稔、蓮沼直子

広島大学大学院 医系科学研究科 外科学

佐伯勇、高橋信也

広島大学病院 医療情報部 三原直樹

# 画像誘導下治療 (Interventional radiology: I V R) の 血管内治療とは



放射線を使用した透視画像を見ながらカテーテルを病変に到達させ治療する方法。

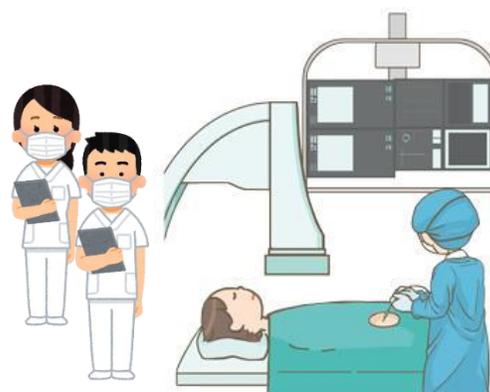
術者、患者とも被ばくを伴う。

# VR教育のメリット、活用法

従来 座学



病院での見学



- ・受動的な学習
- ・病院見学、実習はコロナ感染状況に左右される

VR学習

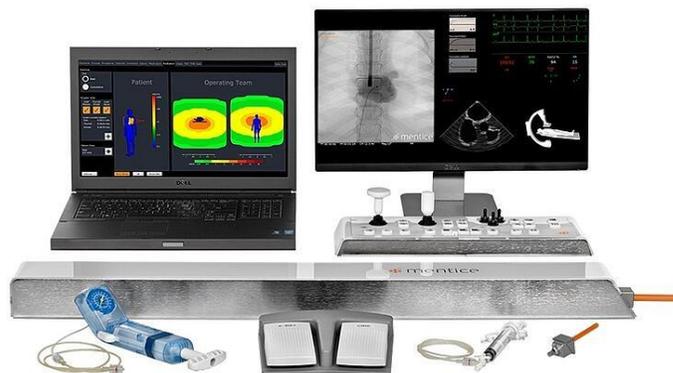


- ・能動的、実践的な学習
- ・PCとゴーグルがあればどこでも学習可能
- ・座学や見学に加えることで、高い学習効果が期待できる



# 従来のシミュレーター

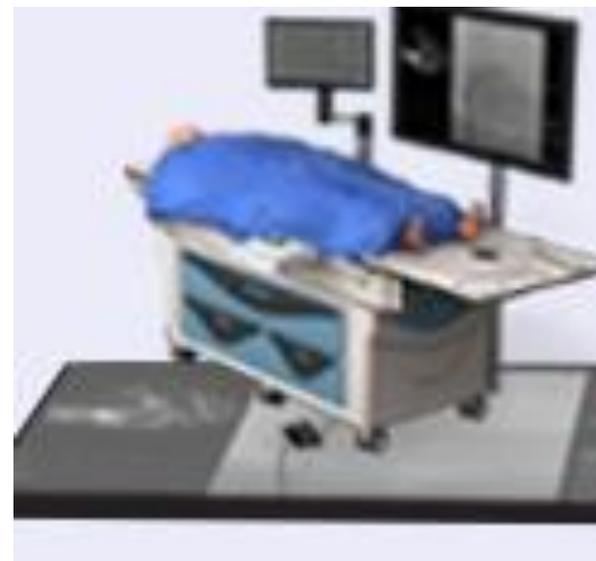
## VIST® G5



<https://www.mentice.com/vist-g5>

Mentice HPより

## ANGIO Mentor



<https://simbionix.com/mentorlearn-features-and-benefits/>

SIMBIONIX HPより

- ・実際の手技に近い学習が可能。
- ・高額、大型の施設のみ導入、少人数・施設内でのみ使用可能。

# デジタルを活用した大学・高専教育高度化プラン

## 開発の過程

**2021年3月交付決定**

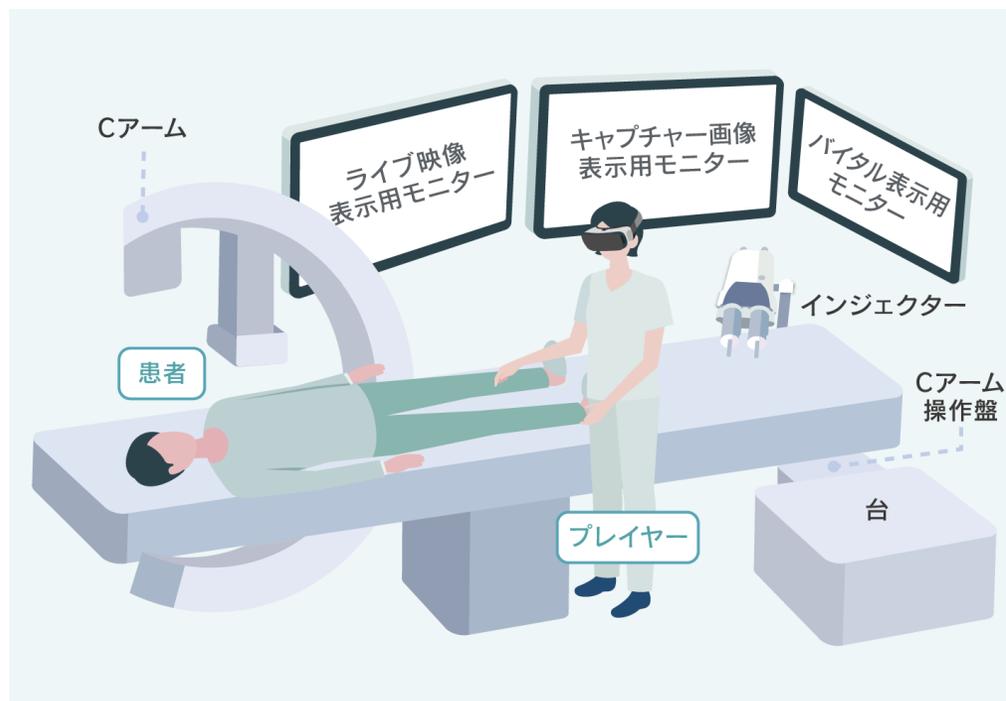
**2021年12月28日**

IVRシミュレーター（初期版）

**2022年3月上旬**までにバグなど修正、英語版追加。  
協力施設(愛媛大、島根大)と共有。

**2022年1月中旬**から臨床実習へ導入予定であったが、  
コロナ感染状況の悪化により**延期**。

# VRシミュレーターの説明



コントローラーで、実践に近いワイヤーカテーテル操作を実現  
Cアーム・シリンジの操作も可能

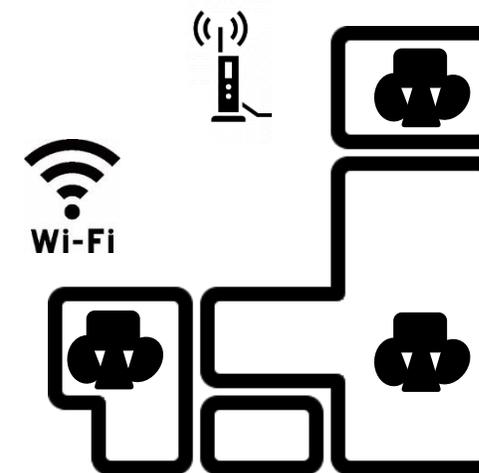
# アプリケーション構造図



1学習者に  
VALVE INDEX、PC、モニター × 1 セット  
ネットワーク環境等は必要なし

## 今後の展望

無線



安価に、  
誰でも、  
いつでも、  
学習できる！

# 操作方法 一 症例選択

- PC画面から症例を選択
- 肝臓：腫瘍×2病変、出血×1病変
- 骨盤：出血×2病変



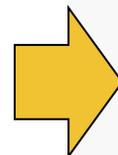
# 操作方法 一 基本操作

Valve Index付属のコントローラーを用いて操作する



# 操作方法 — 手技前チェック①

- 防護服とガウンの着用ポイントを3Dで確認

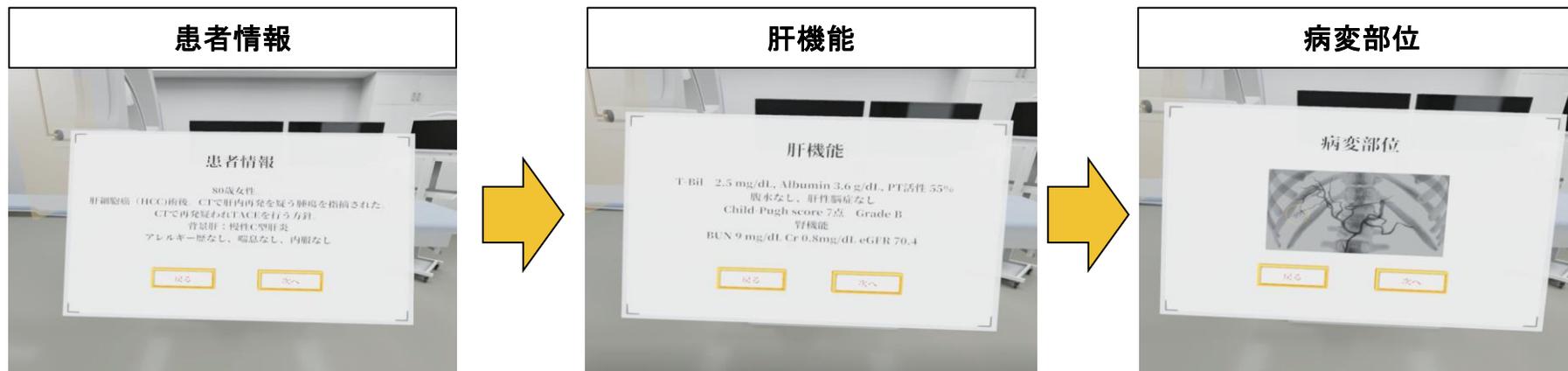


コントローラーで  
ボタンをタップ



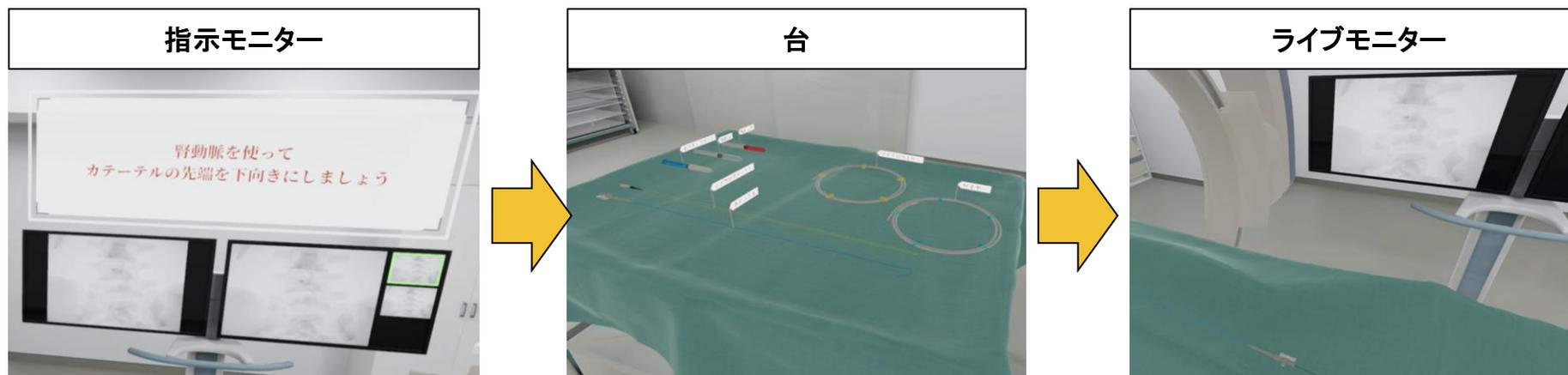
# 操作方法 — 手技前チェック②

## ➤ 患者情報・肝機能・病変部位をチェック



# 操作方法 — 基本的な進め方

- 指示モニターに従って、台から器具を手にとり、ライブモニターを参考に手技を進める



# VR OSCE

Virtual Reality for Objective Structured Clinical Examination



※OSCE (Objective Structured Clinical Examination: 客観的臨床能力試験):  
医学生が臨床実習前に到達しておくべき知識・技能・態度を評価するための共用試験

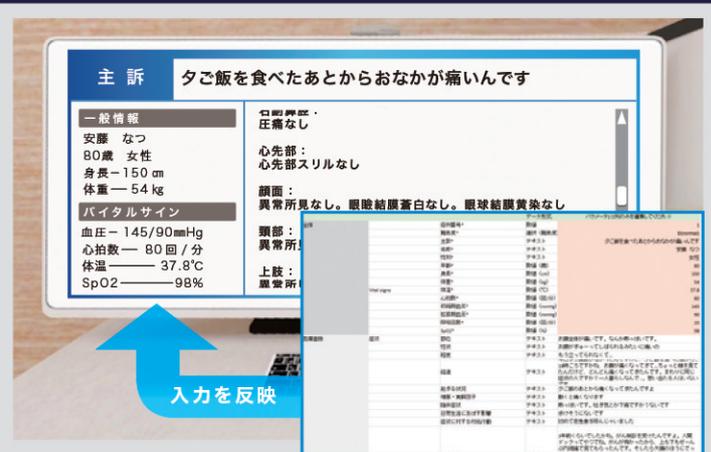
症例を自ら作成し、VRで一連の診察をシミュレート!

数多くの診察内容を再現



患者の呼び入れから始まり、問診や触診、聴診器等の医療器具を用いた診察行為を行うことが可能。

症例を自由に作成可能



シミュレート中に表示されるテキスト・画像・音声データを入れ替え、自由に症例を作成できるインポートシステムを実装。※特許出願中



## VR空間を 利用した IVRシミュレーター

(\*)IVR(Interventional Radiology: 画像下治療)は、レントゲンで身体の中を透視しながら行う、カテーテルを使った血管内治療の手術手技のこと。

# HiVR



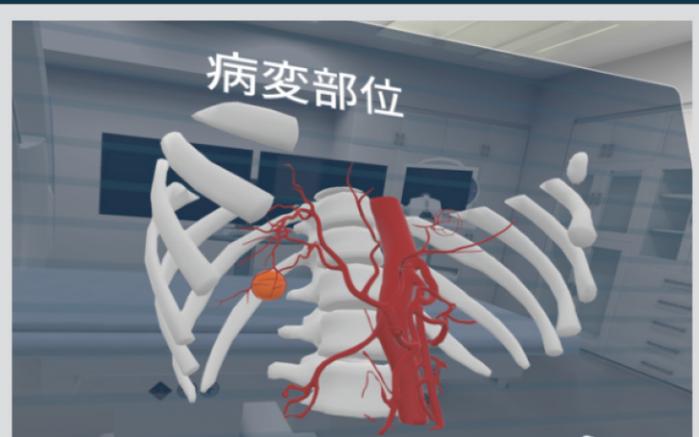
IVRのカテーテルやワイヤー操作が、  
VRならではの体験学習で自然に身につく！

### 手術手順をステップ学習



Cアーム操作によるレントゲン画像の確認やカテーテルの細かな操作など、初学者でも簡単にステップ学習が可能です。

### 立体的な解剖の理解



病変部位の確認では病変部位をさまざまな角度から覗き込むことができ、病態へのより深い理解を得ることが可能です。

