

仮想現実空間を用いた臨床工学技士養成校における 臨床技術教育の教育効果に対する検討

森崎 綾¹⁾・大久保 英一^{1) 2)}

1) 帝京短期大学 専攻科 臨床工学専攻 2) 帝京科学大学 生命環境学部 生命科学科

【抄録】

【目的】 コロナ禍による医療系学生の臨床（臨地）実習が困難になったことにより、各校で仮想空間（VR）や仮想現実空間（メタバース）を利用した現地に赴かない実習方法が取り入れられている。これを実習前の OSCE（Objective Structured Clinical Examination：客観的臨床能力試験）や学内実習に用いる学校も増えてきている。

【方法】 VR やメタバースを用い、臨床工学技士養成校ではどのような教育効果を得ることができるのかを、すでに実施している看護や理学の学校の取り組みをもとに検討を行なう。

【結果】 臨床工学技士養成校では、就職後に取り扱う医用機器であっても学内では様々な条件により設置できない大型医療機器も数多くあり現在は臨床実習で初めて体験することも多々ある。学内では座学での DVD 視聴や写真などを利用した説明となる場合がほとんどである。疑似体験をできる VR やメタバースを利用した学内実習での教育効果は高いと想定される。

【考察】 医師の働き方改革によるタスクシフトで臨床工学技士の業務はさらに拡大した。医療機器が高高度化する状況を考えると臨床工学技士業務は将来的にまだまだ拡大していくと思われる。その際に学校教育にすべての臨床工学技士が携わる医療機器を実習機材として導入するのは困難である。仮想空間を用いた学内実習はより臨床現場に近い体験をすることができ、場所もとらず、高い教育効果を得る教育器材として必要となる。

【キーワード】 仮想空間（VR）、仮想現実空間（メタバース）、学内実習、大型医療機器

I. はじめに

2020 年に起きたコロナ禍により、医療系学校の臨床（臨地）実習を実施することには制限がかけられ、現場での実習は学内で様々な工夫をする、または延期して卒業までに実施するなどの対応を余儀なくされた。これを期に学内における実習に VR や AR（拡張現実）を導入する学校が出ている。これらの学校の報告をもとに、臨床工学技士養成での教育的効果を検討することとした。

とで、実際にその空間にいるかのような感覚を得られる技術のことである。

近年では、映像の中を自由に移動できたり、物を動かしたりといった体験も可能である。VR には、「視聴型」と「参加型」の 2 通りがあり、視聴型は流れている 3D 映像を見るだけだが、授業を受けたり医療の支援をしたりといった使い方が可能。参加型の VR では、映像の中を自由に歩き回るだけでなく、映像内のものを触ったり動かしたりすることも可能である 1)。

II. 仮想現実空間

1. VR (Virtual Reality) とは

VR とは「Virtual Reality」の略で、日本では「仮想現実」とも呼ばれる。専用ゴーグルを使用し人間の視界を覆うように 360° の映像を映すこ

2. AR (Augmented Reality) とは

AR とは「Augmented Reality」の略で、「拡張現実」を意味する。「強化現実」「拡張現実感」と訳されることもある 2) 3)。

現実のリアルタイム映像に、画像解析や位置情報活用により、様々な情報を付加して表示するサービス・技術である。「現実の風景に、さま

さまざまな情報表示を付与する」「カメラ映像を重ねて、現実をさらにデコレーションする」形となる。医療系への応用例としては手術時の撮影画像に補助情報を表示などが挙げられる³⁾。

ARとVRの技術をさらに融合させ、表示される情報や物体を操作できる「MR」(Mixed Reality: 複合現実)の技術も開発が進んでいる³⁾。

3. メタバースとは

メタバースとは「インターネット上に構築された三次元の仮想空間」のことである。「超越」を意味する“メタ”と「世界」を意味する“ユニバース”が組み合わせられた造語。メタバースでは現実世界と同じようにさまざまな建物が立ち並び、ユーザーは自身の分身である「アバター」を使って、好みの服や靴、帽子などのアイテムを着用し、自由に空間内を散策したり、他のユーザーとコミュニケーションをとったりして楽しむことが可能である。メタバースとVRは混同されがちだが、その意味は異なっている。メタバースが「三次元の仮想空間」を指すのに

対して、VRは「仮想空間を体験するための技術やデバイス」をさす。メタバースが「空間」で、VRはリアリティや没入感を与えるための「手段」。近年、新型コロナによる影響により教育のオンライン化が加速しており、その一環として教育現場にメタバースを導入する機関が増えている。東京大学は、中高生や社会人を対象に、メタバースを通じて工学や情報を学べる「メタバース工学部」を設立した。メタバース工学部では年齢、ジェンダー、立場、居住地などを問わず、すべての人々が最新の情報や工学の実践的スキルを獲得して夢を実現することが可能ある⁴⁾。

4. XRとは

XR(クロスリアリティ)とは、現実世界と仮想世界を融合し、新しい体験を創造する技術で、「VR(仮想現実)」「AR(拡張現実)」「MR(複合現実)」などの先端技術の包括的な総称。XR(MR/AR/VR)用のデバイスは、その技術方式によって、できることに差があります。各方式で一長一短があり、実現したいことに応じて最適な方式を選定することが重要である⁵⁾。

Table 1. ディスプレイのタイプ別比較

区分	MR (Mixed Reality)		AR (Augmented Reality)	VR (Virtual Reality)
利用技術	ビデオシースルー3D	光学シースルー3D	2Dカメラ映像+CG	CGのみ
デバイスイメージ	 キヤノンMREAL			
見え方 手と仮想物体との見え方	 現実と仮想が融合 (前後関係が正確)	 仮想物体が半透明	 現実の手前に仮想を重畳	 全て仮想
現実空間	○	○	○	×
自分の手	○	○	○	△
距離感	○	△	△	△
実物大	○	○	△	△

引用： <https://www.canon-its.co.jp/solution/mr/vr-ar-mr/> ⁵⁾

○ = 表現可能 △ = 一部表現可能 × = 表現不可能

Ⅲ. 臨床工学技士教育への導入のメリット

臨床工学技士養成校の学内実習において VR 等を導入することで以下のようなメリットがあると考えられる⁶⁾。

- 高価かつ大型の医用機器を用意しなくてもよいため、コストを削減できる
- VR ゴーグルを使うことで、同時に多人数が体験できる
- 360度の画像を作成できるため、おのおのの学生が見たい視点で学べる
- トラブル対応などより臨床現場に近い体験ができるなど、高価で大型の医用機器を操作保守点検を行う臨床工学技士教育において、今までは場所や金額の制限により学生

に映像でしか行えなかった学内での実習より教育効果が上がると考えられる。

しかし、ゴーグルを使うことや視覚刺激の強さによる「VR 酔い」を起こす場合もあるので学生の使用中の様子を教員は十分に観察を行い、過度の刺激とならないように注意を払う必要がある。

Ⅳ. すでに導入している医療系実習の事例

実際に学内実習にすでに VR 等を活用している事例を示す⁶⁾。

【事例 1】「VR を用いた早期看護体験実習」福岡大学医学部看護学科での導入例⁷⁾

Table 2. VR を用いた学内実習	
学習目標	1. 対象とのコミュニケーションやかかわり、または見学を通して、多様な健康への価値観を説明（記述）できる。 2. 人々と看護師および多職種のかかわりについて説明（記述）できる。 3. 人々の生活と健康を支援する看護の役割について説明（記述）できる。 4. 個人ワークやディスカッションで、積極的に発言・傾聴できる
実施内容	オリエンテーション（10分） セッション I <ul style="list-style-type: none"> ●VR コンテンツ（コミュニケーション）の視聴（14分×3回） [食事拒否の理由と対応（事例編）（解説編）] [清拭の対応（事例編）（解説編）] [排泄介助（事例編）（解説編）] ●個人ワーク（45分） ●ディスカッション（40分） ●グループ発表（35分） セッション II <ul style="list-style-type: none"> ●VR コンテンツ（感染管理）の視聴（32分×3回） [救急外来における感染症患者の受け入れ（看護者目線）] [入院中の感染症患者のケアと感染予防（看護者目線）] ●個人ワーク（20分） ●ディスカッション（20分） ●グループ発表（20分） まとめ（10分）

引用： <https://www.nurshare.jp/article/detail/10378> ⁶⁾

セッション I では、コミュニケーションをテーマに食事、清拭、排泄援助におけるかかわりの場面を取り上げ、介助者目線と対象者目線を事例編で体験した後に解説編を視聴、セッション II では、感染リスクの理解をテーマに、救急外来と病棟での感染症患者への援助について、看護者目線で体験、各コンテンツはそれぞれ3回繰り返してスクリーンに投影し、そのうち1回をゴーグル着用のもと VR を利用している。

学生の反応からは、「見たいところが見られる」「周囲の人や環境を観察できる」「相手の表情を読み取りやすい」など、観察する範囲が360度に広がっていること、個体距離が近接相に保ちやすく観察の視点が深まることといった利点を確認できている。さらに、「実際に体験している」という感覚や「感染を心配しなくてよい」といった安心感もあるようで、安全な環境で臨地と遜色ない体験ができるという一定の学習効果もある。

【事例2】XRによる臨場感と主体性をもたらす医用画像にもとづく医療・医学・看護教育8

国立看護大学校看護学部において、1年生100名を対象に、HoloeyesVRを10分間利用することで人体の立体構造の理解度がどれだけ向上するか評価。その結果、以下の結果が得られている。

○VR体験により、臓器の正しい位置と、正しい形を描くことができた

○VRヘッドセット「MirageSolo」の活用により臨場感が得られるとともに、臓器をあらゆる方向から観察できるため学習の意欲が増す

このため解剖の実習をする前の段階でも、短時間で臓器の理解が進むことがメリットに挙げられる。

以上2例は看護教育における導入事例であるが、臨床工学技士養成校における研究事例もあり、東京工科大学医療保健学部臨床工学科、田仲浩平教授らにより「医療VR技術を応用した臨床工学技士教育プログラム」というテーマで、3D-VR（ヴァーチャルリアリティ）システムを活用し、心臓の手術時に使用する人工心肺装置の操作トレーニングができるシミュレーターの開発がなされている⁹⁾。

V. 今後の教育効果について

VRの活用により、さまざまな内容を疑似体験として学ぶことが可能となる。つまり学生は実践の場に近い体験が学生のうちにしかも臨床実習に出るまえに学校の実習体験をすることが可能となる。実践現場が疑似体験できることで学生は、臨床実習や就職後に「自分が想像していたものと違う」というギャップが生じる確率が減り、このことで臨床実習後に生じる「資格取得」をあきらめることや就職後の早期離職などの抑制にもつながる。

看護師養成教育の場合、宮崎剛司氏によれば、「VR教材での体験を通じて、学生はより現場に近い環境を体験し、早い時期から目的意識をもたせ、自分がどんな看護をめざしたいかとの乖離を埋めることを期待する。」¹⁰⁾とある。臨床工学技士養成校においても同様のことが言える。

仮想現実教材を使うことで知識や技能の習得だけでなく、トラブル発生時などに必要な臨機応変な対応方法など、医療に携わる者として欠かせないさまざまなスキルを向上させることを期待できる。以前は机上や高価なシミュレーターでしか学習できなかった内容でも、仮想現実教材の活用により、学生はより現場に近い環境で学ぶことができ就職後により早く力を発揮することにつながると思われる。仮想現実教材は優秀な医療従事者を育成する上で力強い味方となり、医療の質がさらにアップすることも期待できる⁶⁾。

更には、入職後の新人教育や卒後教育などへの活用により、早期に臨床への適応が可能となることも見込める。

VI. 考察・まとめ

医療系学生に対する仮想現実を利用した学内実習はすでに医学部や看護系学校では多くの学校で導入が進んでいる。臨床工学技士養成校においても一部の学校で取り組みが始まった。

現在、医学部や看護系学校では对患者へのアプローチが多いが、臨床工学養成校では对患者だけでなく、医用機器の操作トレーニングが必要である。

臨床工学技士が携わる医用機器は医師の働き方改革によるタスクシフトもあり、ここ数年で

さらに多くなった。これら装置をすべて学校で学内実習用として購入するには「設置場所」「購入価格」の面で困難である。だが、指定カリキュラム内にも明記されているように何らかの形で実習体験をする必要がある。これらの条件をクリアするには「仮想現実」を利用した学内実習が最も現実的であり、教育効果も期待できる。

今後、臨床工学技士の養成において「仮想現実」として体験できる装置を利用した医用機器装置に対する学内実習や臨床実習前のペーパーテストによる知識重視の教育ではなく、判断力・技術力・マナーなど実際の現場で必要とされる臨床技能の習得を、適正に評価する方法として利用される「客観的臨床能力試験：OSCE」への導入は必須であると考えられる。

なお、今回の論文に関連して開示すべき利益相反状態はありません。

【文献】

- 1) <https://www.nec-solutioninnovators.co.jp/sp/contents/column/20210226c.html> (2023年10月13日)
- 2) <https://www.japancv.co.jp/column/4190/> (2023年10月13日)
- 3) <https://webtan.impress.co.jp/g/ar> (2023年10月13日)
- 4) <https://coincheck.com/ja/article/484> (2023年10月13日)
- 5) <https://www.canon-its.co.jp/solution/mr/vr-ar-mr/> (2023年10月13日)
- 6) https://ogw-media.com/medic/cat_it/4442 (2023年10月13日)
- 7) <https://www.nurshare.jp/article/detail/10378> (2023年10月13日)
- 8) 杉本真樹 他 (2019) XRによる臨場感と主体性をもたらす医用画像にもとづく医療・医学・看護教育 看護教育 Vol.60 No.1: 28-33
- 9) <https://www.teu.ac.jp/gakubu/2021.html?id=1042> (2023年10月13日)
- 10) 宮崎剛司 (2019) VRを用いた生活援助技術の学びと今後の発展 看護教育 Vol.60 No.1: 34-41

Clinical Engineer Training School Using Virtual Reality Space at Examination of Educational Effects of Clinical Technology Education

Aya MORISAKI¹⁾ · Eiichi OHKUBO¹⁾²⁾

1) Department of Clinical Engineering, Teikyo Junior College

2) Department of Life science, Teikyo University of Science

【abstract】

【Purpose】 Clinical training for medical students has become difficult due to the coronavirus pandemic, schools are adopting training methods that utilize virtual space (VR) and virtual reality (metaverse) to avoid going to the field. Increasing number of schools are using this for OSCE(Objective Structured Clinical Examination) before practical training and for on-campus practical training.

【Methods】 We will examine what kind of educational effects can be achieved at clinical engineering training schools using VR and the Metaverse, based on initiatives already implemented at schools of nursing and science.

【Results】 Clinical engineering training schools, there are many large medical devices that cannot be installed on campus due to various conditions, even if they are used after employment, and currently many students are experiencing them for the first time during clinical training. In most cases, explanations on campus involve classroom lectures using DVD viewing and photographs. It is assumed that on-campus training using VR and Metaverse, which allows for simulated experiences, will have a high educational effect.

【Discussion】 The work of clinical engineers has further expanded due to task shifts brought about by reforms in the way doctors work. Given the increasing sophistication of medical equipment, the work of clinical engineers is expected to continue to expand in the future. At this time, it is difficult to introduce medical equipment that all clinical engineers are involved in into school education as training equipment. In-school training using virtual space allows for an experience closer to that of a clinical setting, does not take up much space, and is necessary as an educational tool to achieve high educational effects.

【Key words】 Virtual Reality (VR), Virtual reality space (metaverse), On-campus training, Large medical equipment