

# 概念と実装の対比に基づく VR 教育の実践

渋沢良太

第一工科大学 工学部 情報・AI・データサイエンス学科 (〒899-4395 鹿児島県霧島市国分中央 1-10-2)

## VR Education Practice Based on a Comparison of Concepts and the Implementations

Ryota Shibusawa

1-10-2 Kokubuchuo, Kirishima-City, Kagoshima, 899-4395, Japan

**Abstract:** With the advancement of virtual reality (VR) research and technology, various VR products have become commonplace in daily life. When people hear the term “virtual reality,” many immediately think of head-mounted displays and computer graphics. However, these are merely examples of VR implementations. Focusing solely on these examples can hinder the creation of new ideas based on the broader concept of VR. In this study, we present the fundamental concepts of VR and compare them with various implementations to deepen the understanding of VR and support the generation of new implementation ideas. We developed educational materials for this purpose and conducted a 50-minute class with Japanese high school students. The educational effectiveness was then evaluated through a questionnaire.

**Key words:** Virtual reality, Artificial intelligence, Computer science education, High school education

### 1. はじめに

Virtual Reality (VR)の研究, 技術が進展し, 様々な製品が日常的にも使われるようになってきた. 多くの人々は, VR と聞いて, ヘッドマウンティングディスプレイやコンピュータグラフィックスのことを思い浮かべるであろう. しかし, それらは VR の一部の実装例に過ぎず, この考えにとらわれてしまうと, VR の視点に基づく新しいアイデアが生み出されにくくなってしまふ. 本研究では, VR の概念の根幹を提示し, それと様々な実装例を対比させることで, VR についての理解を深め, VR を応用した新しいアイデアを発想することを支援する教材を試作した. そして, 鹿児島県のある高校の1年生および2年生合わせて14名を対象に, 50分間の授業を実践し, アンケートにより教育効果を調査した.

### 2. 授業の内容

#### 2.1 授業前の調査

授業で話を始める直前に, 受講者が事前に把握していることを知るため, アンケート調査を行った. 「VR(Virtual Reality)とはどのような概念だと思いますか?」という質問に対する回答を表1に示す. また, 「VRの技術を使った製品やサービスにはどのようなものがありますか?」という質問に対する回答を表2に示す. 受講者14名中, 12名から回答を得た.

表1の結果から, VRとは, 「空想の世界」, 「仮想的な空間」であると認識している受講者が多いことを確認できる. また表2の結果から, VRの実装例として, 「VRゴーグル」や「ゲーム」が存在すると認識している受講者が多いことが確認できる.

表 1 「VR とはどのような概念だと思いますか？」に対する受講者の回答

No.	回答内容
1	装置をつけると空想の映像が見られるもの
2	新しい世界
3	機械関係
4	スマホの代わりになる物
5	社会をより便利にする
6	仮想世界的ななにか
7	仮想空間
8	仮想空間
9	仮想空間てきな
10	名前の通り仮想現実だと思う。電子を通してあたらしい自分を見つけられるものだと思う。
11	機械
12	空想の世界

表 2 「VR の技術を使った製品やサービスにはどのようなものがありますか？」に対する受講者の回答

No.	回答内容
1	災害時の体験
2	VR ゴーグル、スマートグラス
3	セルフレジ
4	ゴーグル
5	わからない
6	VR ゲームとか
7	vr ゴーグル
8	VR ゴーグル
9	アトラクション
10	Vtuber、VR ゲーム機
11	VR
12	ゲーム

## 2.2 VR の概念と実装例

授業の最初に、日本バーチャルリアリティ学会の文献[1]を参照し、VR の概念の説明を行った。Virtual は、日本語では「仮想的」と訳されることが多い。Virtual は Real (現実) の対義語であると認識されることが多いが、Virtual は Real の類義語であり、Virtual Reality とは現実のエッセンスを抽出したものを指す語である。Real の対義語は Imaginary であり、Virtual の対義語は Nominal である。したがって、VR とは全くの空想的なものではなく、再現する目的に沿って現実のエッセンスを抽出したものである。

次に、この定義に従い、VR の意外な例を学習者に提示した。提示した VR の例を表 3 に示す。

表 3 VR の意外な例

No.	VR の例	現実のエッセンス
1	赤ちゃんを落ち着かせる音	母親の体内の環境音の周波数成分
2	コンピューターによる野菜栽培	太陽光の波長等
3	かかし	人の形状、大きさ、見た目等
4	魚釣りのルアー	釣ろうとしている魚が捕食するものの形状、大きさ、見た目、動き等
5	チョウチンアンコウのチョウチン	獲物が捕食するものの形状、大きさ、見た目、動き等
6	タコやイカ等の擬態	岩や海藻等の自然物の形状、大きさ、見た目、動き等
7	建築物の図面	建物を構成するものの配置、形状、大きさ等
8	数学における各種の概念	位置、距離、個数、量等

人間は、生まれてすぐにVRを体験している。ホワイトノイズは、胎児が母親のお腹の中にいる時に聞いていた音と周波数成分が類似しており、乳児がホワイトノイズを聞くと、落ち着いて泣き止むことが多く見られる。また、乳児が使用のおしゃぶりもVRの例であるといえる。

人間以外にも、野菜などの植物は、太陽光、水、二酸化炭素によって光合成、光形態形成して成長する。太陽光は様々なスペクトル成分を持つが、この光についての前提を見直したものが、LED栽培である。LED栽培では、植物に生育に必要な特定の波長の光のみをLEDで照射させて、太陽光が当たらない空間でも植物を栽培させることができる[2]。植物は、人間が赤色に見える波長に近い波長を持つ光によって光合成し、人間が青色に見える波長に近い波長を持つ光によって光形態形成できるため、必ずしも太陽光でなくても育つのである。植物にとって、成長に必要な重要な周波数成分をエッセンスとしたVR野例とみなせる。また、チョウチンアンコウやタコの擬態などにもみられるように、VRは動植物の生命維持活動において自然に使われている重要な技術であるといえる。

また数学は、自然界や人間社会で起きる様々な事象、人が行う論理的思考の中から、数学的に扱える一側面をエッセンスとして抽出し、モデル化したVRとみなせる。そしてこのVRで精緻な理論を構築し、現実空間の実験結果との比較も踏まえて理論を修正し、人類の科学技術の発展にも大きく寄与してきた。

これらのVRの例を確認すると、表1、表2で示されたようなVRゴーグル、ゲームはVRのごく一部であることが分かる。そして、人が解決したい課題に対して、「何をエッセンスとしてみなすか」、「そのエッセンスをどのように表現するか」を考え、工夫することで、有効な課題解決策を生み出しうる。

## 2.3 学習支援へのVRの応用例

次に、VRが社会に役立てられていることを示すため、学習支援へのVRの応用例を提示した。VRは、防災、医療など、訓練、シミュレーションを行う際にも有効である。教育現場では、指導者と学習者の知識の差により、自然言語だけではうまく伝えられないことが存在する[3],[4]。このような時、VRは自然言語では表現しにくい熟練者の技術や自然現象を、訓練者に伝えるためのツールとなる。そして、様々なコミュニケーション支援にVRを応用できる。授業においては、特に医療教育におけるVRの活用例[5]を示した。

医療教育分野においては、患者の代わりとなって、学生が医療行為を実習できるようにするために、様々な種類の患者シミュレータが開発されている。患者シミュレータは、学習する内容に合わせて、患者の身体の一部、あるいは全身の形状、色、触感、動きを再現したものである。ノルウェーの当時子供向け玩具メーカーであったLaerdal社が1960年に研究開発した、水難事故にあった子供の心肺蘇生を訓練するためのシミュレータが、最初に実用化されたものとして知られている[6]。医療従事者でなくとも、現在は自動車免許の取得や企業の研修において、心肺蘇生の患者シミュレータに触れる機会は多い。

患者シミュレータを使用した学習の利点を表4に示す。患者シミュレータは、大学内で利用されるだけでなく、大学卒業後の院内研修やセミナー、専門医の資格の更新試験等でも利用されている。また、高校生や学部低学年の学生への教育に患者シミュレータを利用することで、医療現場で求められるスキルの全体像を学生に認識させ、学生の学習モチベーションを向上させることができる[7]。

表 4 患者シミュレータのメリット

No.	内容
1	学習時に患者に身体的、心理的な危害を与えない
2	臨床現場では体験できる機会が少ない症例でも、学びたい症例を即座に何度でも学べる
3	学習時に、学生が感染症に罹患したりする恐れがない
4	全ての学習者に同一の条件で技能評価を行える

### 2.4 AI と VR の関係性

次に、AI は VR とも密接な関係があるため、AI について基本的な話題を提示した。現在、AI と呼ばれているものの多くには、ディープラーニングが使われている。ディープラーニングを含む機械学習では、現実のデータのパターンを学習する。このタイプの AI は、現実のデータのパターンを現実のエッセンスを抽出したバーチャルな知能とみなすことができる。この観点では、AI は VR の一種として分類することも可能である。

### 3. アンケート調査

授業の最後に、受講生 14 名に対して、アンケート調査を行い、14 名全員から回答を得られた。

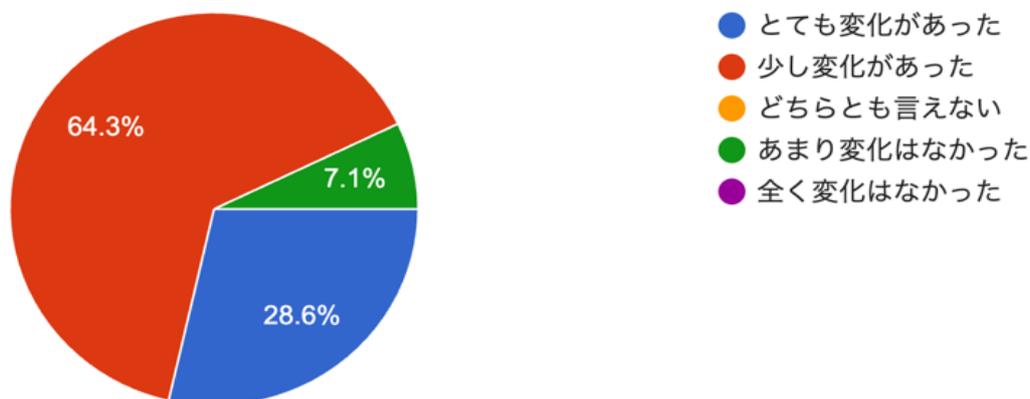


図 1 「授業を受ける前と後で、バーチャル・リアリティがどのようなものかについての理解に変化がありましたか？」に対する受講者の回答

図 1 に、「授業を受ける前と後で、バーチャル・リアリティがどのようなものかについての理解に変化がありましたか？」という質問に対する回答の結果を示す。また、「上記の質問の内容に関連して、バーチャル・リアリティについてどのように理解の変化があったか教えてください。」という質問に対する記述式の回答の結果を表 5 に示す。約 9 割以上の受講生から良い回答を得られており、VR についての受講生の視野を広げることに成功しているといえる。この点は、受講生が VR の視点で新しい課題解決策を考えられるようにする目的に対して、良い結果であったと言える。

図 2 に、「バーチャル・リアリティと人工知能との関係性について理解できましたか？」についての受講者の回答の結果を示す。近年、人工知能の技術進展が目覚ましく、社会でも話題になることが多いが、両者は概念レベルでも実装レベルでも密接な関係があることを、一定の水準で理解させることができた。

図 3 に、「情報系分野について、学習意欲が向上しましたか？」の回答の結果を示す。本授業を通して、受講者の視野を広げることにより、さらなる学習意欲の向上に貢献できたと考えられる。

表 5 「上記の質問の内容に関連して、バーチャル・リアリティについてどのように理解の変化があったか教えてください。」についての受講者の回答

No.	回答内容
1	VR が活用されている場面がたくさんあったということが分かりました
2	バーチャルリアリティの種類が多さ
3	勉強になった
4	VR ゴーグルしか知らなかったけど、他にも日常的にバーチャルリアリティは存在していたんだと気づいた
5	知らなかったことを知れた
6	バーチャルリアリティが身近の色んなところにあるということを初めて知った
7	身近なものにも色々バーチャルリアリティが適応されてると知れた
8	仕事の効率が上がること
9	virtual と real は類義語であるということに驚きました。また、私たちが思っているよりも身近な存在であるという考えも新しい視点で面白いと思いました。
10	想像よりも色々な事に使われているということに気づいた
11	仕事に関わるということ
12	VR ゴーグルだけではなく様々な製品に活用されていると理解できた
13	バーチャルリアリティについて知らないことだらけだったけどたくさんの方に使われていると知れた
14	意外なものも VR だったことを知れた

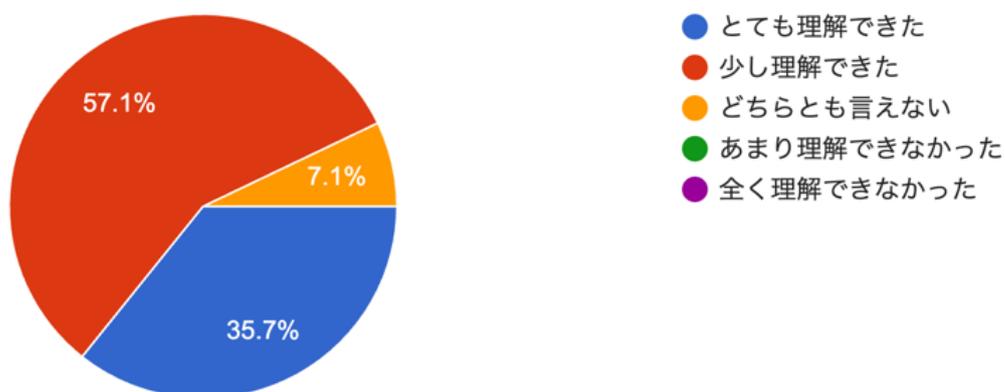


図 2 「バーチャル・リアリティと人工知能との関係性について理解できましたか？」についての受講者の回答

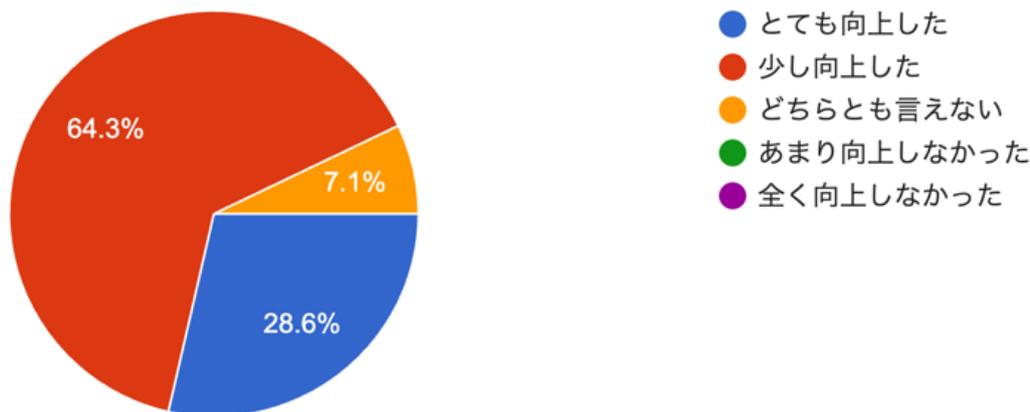


図 3 「情報系分野について、学習意欲が向上しましたか？」の回答

#### 4. まとめと今後の課題

本研究では、VR の概念の根幹を提示し、それと様々な実装例を対比させることで、VR についての理解を深め、VR を応用した新しいアイデアを発想することを支援する教材を試作した。

そして、鹿児島県の高校の1年生および2年生合わせて14名を対象に、50分間の授業を実践し、アンケートにより教育効果を調査した。

今後、さらに教材の内容を拡充し、教育の実践と評価を進める。

#### 参考文献

- [1] 舘暲, 佐藤誠, 廣瀬通孝. バーチャルリアリティ学. 日本バーチャルリアリティ学会, 2010年12月.
- [2] 後藤英司, 2011年, LED を利用した植物工場の現状と将来展望, 応用物理, 80 巻, 1 号, pp.42-45.
- [3] 鈴木直義, 渋沢良太ら. リモート・インストラクションによるフィジカル・アセスメントの実習訓練の試み. 研究報告コンピュータと教育 (CE), 2006 巻, 130 号, pp.17-24.
- [4] 鈴木直義, 渋沢良太ら. リモート・インストラクションによるフィジカル・アセスメントの実習訓練の試み II. 情報処理学会研究報告情報システムと社会環境, 2007 巻, 25 号, pp.91-98.

[5] 渋沢良太. 医療教育用患者シミュレータの現状と今後の展望. 電子情報通信学会 信学技報, 2029, vol. 119, no. 202, p. 55-60.

[6] Tjomsland N, Baskett P, A°smund S. Lærdal, Resuscitation, vol.2002, no.53, pp.115-119, February 2002.

[7] 田吉治, 中村浩士, 瀬川誠, 安部真彰, 田口昭彦, 宮崎睦子, “高校生を対象にした医療体験セミナーの効果：参加者の進路調査より”, 山口医学, vol.64, no.3, pp.191-197, January.2017.

[8] Shibusawa, R., Nakashige, M. and Oe, K. MarioControl: An Intuitive Control Method for a Mobile Robot from a Third-Person Perspective. In Companion Proceedings of the 2020 Conference on Interactive Surfaces and Spaces (ISS '20). 2020, November, no. 2020, p.9-13.

[9] DualityBoard: An Asymmetric Remote Gaming Platform with Mobile Robots and the Digital Twins. In Proceedings of the 2022 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI '22). IEEE Press, 1035–1039.