

Virtual Reality による新しい授業への可能性について

富士通株式会社 VR / AR ソリューション推進部 宮 隆一

1. はじめに

2016年、Virtual Reality（以降VR）は、Oculus Rift 製品版（CV 1）⁽¹⁾、PlayStation VR⁽²⁾、HTC Vive⁽³⁾など10万円以下のヘッドマウント型デバイスの相次ぐローンチや、スマートフォンに専用アプリを入れ、ダンボール製ゴーグルを用いてVR体験できるハコスコ⁽⁴⁾やGoogle Cardboard⁽⁵⁾など簡易ゴーグル型の浸透で、いつでも、どこでも、だれでも、かんたんに利用できるようになってきている。

一方、VRコンテンツについてもこれから活発化されていく状況である。パソコンやスマートフォン向けアプリ開発で広く普及しているUnity⁽⁶⁾などの開発プラットフォームを利用できるケースが多く、手軽に制作することが可能

である。このためデバイスの開発・普及に追従する形でコンテンツも充実していくものと考えられる。

今まさにVR元年と言われている。利用する側のデバイスと提供する側のコンテンツやサービスの環境が整いつつあり、需要と供給の2つの歯車が大きく回り出し、本格的な普及が現実味を帯びてきている状況にある。

2. VRとは

3Dの表示だけではただの立体視でありVRではない。そこにあたかもあるような、いるような、触れているような自然な体感性を伴うものがVRなのである。3D映画や3DテレビはVRではない。立体的には見えているが、見る側の目線に合わせておらず、人が意識して真正面かつ適切な高さの席（位置）に陣取らないと、本来ありえない不自然な見え方であり、あくまで3Dなのだ。

VRでは、見る側の目の位置を赤外線やジャイロセンサー等を用いて検出し、その目線に合わせて映像を変化させることで、人の動きと連動した自然な視覚を再現している。さらに視覚に加えて、スピーカーによって聴覚を再現したり、コントローラー操作で触れた対象物を内蔵



図1 Oculus Rift(左), Google Cardboard(右)

のバイブの強弱や長短で感触を再現する技術 (haptics) を活用したりすることによって、より自然な体感性を高めることが可能である。

したがって、VR は人の動きが入力となって自然な体感性を実現できる、基本的には一人1システム構成である。それに対して3D映画や3Dテレビは自然な体感性を犠牲にする代わりに同時に多人数で立体的な鑑賞ができることを優先している。

3. VR 活用の適正領域

VR の有用性が発揮される領域として、その体感性を活かし

- ① シミュレーション
- ② トレーニング
- ③ 不可能の体験

を挙げる。

シミュレーションでは、言語や文章で相手に伝わりにくい体感感覚を、同じ体験をすることによって意思疎通や合意形成を容易にする。

トレーニングでは、これまで怪我や損失を避けるため失敗させずに手順をひたすら覚える詰込型の手法が多かったが、VR では自分でやってみて失敗できることで、自分事の興味から理解を深める体験型学習が可能となる。

そして、不可能の体験では、現実では体験できない、困難を伴うことの仮想による実現で直感的な理解ができることである。例えば、動いている心臓を見る、手にして触るなど、現実では不可能なケースや、海底や宇宙のように簡単には行けない、危険、コストが合わないといったケースを指す。

このように書くとVRが万能のテクノロジーであるとミスリードされるかもしれないが、現状のVRは現実を置き換えるテクノロジーではない。現実を超えるリアリティには至らないからだ。あくまでも現実を補足するテクノロジー

と捉えるのが妥当である。

マーケットの観点ではこれからの立ち上がりとなるが、教育、医療、産業、エンターテインメントで成長が予測される。

前述の3要素(シミュレーション/トレーニング/不可能の体験)の影響が大きいセクターを考慮すると、教育での活用が最も直接的であり有用性が高いと考える。

4. 教育に適したVRデバイスの選択

現状では、個人でも比較的 low コストで入手が容易なことから、

“VR = ヘッドマウント型デバイス”

と思われがちである。

しかし、ヘッドマウント型は教育向きとは言いきれない。

理由は次の通りである。

- ・目を覆う為、相手が見えない中での会話は不自然である。
- ・自分の手が見えないので、コントローラーでの操作が困難である。
- ・視差酔いが起こる (15分が限界)。
- ・13才以下は、斜視や脳への悪影響懸念から利用が規制されている。

個人がゲームなど一人でその世界観に没入して利用するような趣味用途にはピッタリであるが、教育に必要な1対nの会話や対話、操作の簡便さ、身体的ストレスの大きさから課題が残るデバイスであることは否定できない。

そこで富士通は、ヘッドマウント型以外のVR活用の選択肢として卓上型のVRディスプレイ「zSpace」(ズィースペース)⁽⁷⁾を提案している。zSpaceは専用メガネ(もしくは視力矯正用メガネの上にクリップオンできる専用メガネ)を装着するだけでVR体験が可能であり、メガネ越しに相手の顔が見えるFace to Faceのコミュニケーションができる。さらに手元のスタイラ

スペンを使用することで、対象物を動かしたり、取り出したりする等、ピンセットやお箸のような感覚の直感的で簡便な操作が可能なデバイスである。

身体的ストレスについては、

- ・ディスプレイのフレーム（枠）が動かない基準点となる事
- ・ストレスの少ない偏向方式のメガネの採用
- ・ヘッドトラッキングに連動する映像描画レスポンスが高速であり遅延が極小

であるため、非常に酔いにくく、安全性が高い。

もちろんヘッドマウント型ではないため規制対象には含まれず、実績面においても米国における小学校のSTEM（Science, Technology, Engineering and Mathematics）授業での数千台にのぼる導入の裏付けを持っている。

また、他のVRデバイスにはない授業向きの機能も持ち合わせている。

一人の操作を複数人でシェアしたい場合は画面共有（ミラーリング）を行うのが一般的である。対してzSpaceにはzViewという機能があり、ミラーリングに加えて、Webカメラを用いて第三者視点での体験の様子を外部の大型モニターにリアルタイムに映し出し、そこに映っているzSpaceのディスプレイフレーム（枠）から飛び出した映像を合成（Augmented Realityとして重畳）してシェアすることが可能である（図3参照）。

一人ひとりに指導しなくても、最初に指導者



図2 卓上型のVRディスプレイzSpace



図3 zViewによる大型モニターでのシェア

が全員にまとめてインストラクションしたり、最後に総括を行ったりすることができるのである。

5. zSpaceの授業への適用

以下に可能性や方向性に関する6つの論点を記す。

(1) 機器の取り扱いトレーニング

複雑な構造の機器の組み付け／解体は、場合によっては失敗すれば大変な事故につながることから、膨大な量の手順を正確に覚える必要がある。そのため、マニュアルやビデオを繰り返し視聴、確認しながら手順を覚えるのが一般的である。しかし、これらの作業は単調で辛く、習熟はそう容易ではない。

そこで頭だけで正確な手順を覚えるのではなく、VRのトレーニングコンテンツによる擬似



図4 エネルギー企業の機器トレーニングコンテンツ例



図5 富士通 SSL 製対応ビューアで表示したテキストチャ付の 3D モデル

体験型とすることで、自ら手を動かしながら失敗を繰り返し、その経験を学びとする経験に基づく習熟が可能となる。

(2) ヒヤリハット

はさまれ、巻き込まれ、切れ、こすれなど、うっかり事故の防止には、ヒヤリハットの経験の情報共有による安全の啓蒙が一般的である。文章の査読に加えて、VRによる疑似体験によって、きちんと本質を伝え理解させる用途が有効と考える。

(3) CAD (computer-aided design) トレーニング

CADの学習において、学習者がCADで描いたものが、正しいかどうかを直感的に理解させるには、3Dプリンタで出力して結果を実際に見せるやり方が考えられる。しかし、出力時間と出力コストが課題となる。

それに対して、zSpaceと対応ビューアを用いれば、CADデータをビューア対応の3Dフォーマット(FBXファイルなど)で一旦出力し、ビューアに読み込ませることでスピーディーかつ出力コストゼロで簡単に結果をVR表示する

ことが可能だ。また、導入コストはかかるが、お使いのCADのプレビュー画面から3DデータをそのままzSpaceにリアルタイムで表示できるVR化ソフトウェアを用いればファイル変換の必要なしでレビュー可能であり、さらに使い勝手がよい。

※VR化ソフトウェアがお使いのCADに対応している必要あり

(4) デザインレビュー

富士通ではzSpaceを用いた社内実践として、機器の試作を製作する前にCADベースのデータでzSpace上でのレビューを行い、早期に問題点を抽出、フィードバックを行っている。早期の問題点抽出、試作を作る回数やコストの低減、期間の短縮が狙いである。

このような実践を全国高等学校ロボット競技大会でのロボット設計に取り入れれば、問題点の早期抽出、期間とコストの短縮と品質、機能向上が見込まれる。

(5) VRコンテンツの開発

VRのコンテンツはどのように開発するのか？その手法や技術を学習することも、技術者



図6 富士通も実践するデザインレビュー風景

育成の観点から当然有用である。

zSpaceはVRコンテンツを表示していないときは普通の2Dモニターとしても機能するため、コーディングしたその画面で、VRデバイスの準備や装着の煩わしさなしで、そのままレビューが実施可能である。

(6) VRの可能性の研究

VRの市場はこれからであり、その可能性は未知数である。VRが実現できる新しい可能性をテーマに指導者と学生／生徒と一緒にアクティブラーニング方式で研究するのもよいだろう。先進的な高等専門学校の事例では、この内容で既にご導入いただいている。

6. むすび

VRの用途は、現状では新しい刺激的なテクノロジーからゲームやエンターテインメント、アートばかりが先行している。

しかし、VRの可能性はこの範囲にとどまらない。アイデア次第でこれからの社会をよりよくするための新しい価値創造や未来を切り拓くことのできるテクノロジーと考えており、富士通はそれに対してチャレンジしていこうとしている。

次世代のものづくりを担うエンジニアの卵たちのために、教育に携わる関係者とVRを活用した共創を積極的に行っていききたい。

7. 参考文献

- 1) Oculus Rift,
<https://www.oculus.com/en-us/rift/>
- 2) PlayStation VR,
<http://www.jp.playstation.com/psvr/>
- 3) HTC Vive,
<https://www.htcvive.com/jp/>
- 4) ハコスコ,
<http://hacosco.com/product/>
- 5) Google Cardboard,
https://vr.google.com/intl/ja_jp/cardboard/
- 6) Unity,
<http://unity3d.com/jp/unity>
- 7) zSpace,
<http://www.fujitsu.com/jp/solutions/business-technology/vr-solution/>