

# 拡張現実(AR)と仮想現実(VR)の教育分野への応用

## —アクティブラーニングへのポテンシャル—

袖山賢治 (長野県長野市立篠ノ井西中学校)

概要：昨今、一般家庭の通信環境のブロードバンド化と共に、モバイル環境での通信帯域の増加が伸展し、教育の分野でもネットワークを使った様々なコンテンツが提供されるようになった。これらのコンテンツは、スマートフォンやタブレット端末の利用を牽引し、時として学びの意欲の妨げともなっていた、時間や場所の制約から学習者を解放した。そして今、また新しい学びのスタイルが始まろうとしている。これが拡張現実(AR)と仮想現実(VR)だ。これらは、現実の世界とデジタルの世界を融合させる可能性のある技術として、様々な産業で研究開発が行われている。これらの技術を活かした、アクティブラーニングへのポテンシャルについて考察したい。

キーワード：拡張現実(AR)，仮想現実(VR)，スマートフォン，タブレット端末，学習環境

### 1 はじめに

アメリカでは、ここ数年で大手のテーマパーク事業者が争うように仮想現実(VR)体験の提供をすすめる、この勢いは2016年更に加速している。中でも人気となっているのはVRローラーコースターで、米国内各地で建設が急速に進められている。例えば、大手テーマパーク運営のSix Flags Entertainmentは、公式技術パートナーである韓国 Samsung Electronics America と協力した事業を展開しているが、Samsung 米国法人最高マーケティング責任者の Marc Mathieu 氏によれば、「この技術の非常に素晴らしい点のひとつは、ローラーコースターのストーリー展開を変更し、新しいスリルと新たな来場目的を提供できることだ」と述べ、さらなる事業の伸展への意欲を表している。

日本国内においても、今年にはテーマパークのアトラクションの一部として導入が進められたり、あるいはVRコンテンツのみで構成される施設が、都心部のビルの中でコンパクトに提供されたりするなど、新たな動きが目立つようになってきた。

こうした大規模な事業とは別に、この技術

は一般家庭への普及も確実に進行している。

動画サイトでは3DのVRコンテンツが増加し、ゲーム等の人気アプリもVRやAR対応となってきた。また撮影用のカメラについてもVR対応の民生機が普及しつつあり、量販店での購入も可能となってきた。

### 2 家庭への浸透が加速

このような中で、今年開催されたRioオリンピックの中継における試行的な取り組みとして、UKのBBCがVRでの放送を実現した。これは専用のアプリを利用することで、世界中どここの家庭からでも、居ながらにしてRioの競技会場からVR観戦を可能としたもので、新たなテレビの視聴方法を提案したものだといえるだろう。

教育の領域においても、BBCが提供したこのコンテンツの提供方法には大きなポテンシャルがあると思われる。限られた授業時間の中で、行けない場所に行ける。危険な実験を安全にシミュレーションできる。視野に入らない大きなものを小さく、目で見えない小さなものを大きく見る。こうした授業でのリアルな体験は、多くの児童生徒にとって興味関心を高めるものであり、思考をアクティブ

とするツールとして大きな効果があるものだと考えられる。そこで従来から使われてきた学習用コンテンツに、拡張現実(AR)や仮想現実(VR)のテクノロジーを加えることで、体験型の学習の機会を増やし、ディープラーニングへとつなげられると考えた。

### 3 拡張現実(Augmented Reality)とは？

内閣府からの注意喚起が全国を駆け巡るほど、学校や社会に大きな影響をもたらすこととなった **PokemonGO** は、言うまでも無く典型的 AR アプリとなっている。目の前にある現実の風景にデジタルコンテンツの付加情報を重ね合わせて表示することができるこのアプリは、年齢や性別、国籍などに囚われることなく一気に普及を果たした。

これに先立ち、産業界における AR の活用は定着しつつあった。工場の生産ラインでは視覚情報を補助する形でマニュアルが表示されたり、医療業界においても調剤時のミスを防ぐための患者情報が得られたりするなど、リスクマネジメントの一環として幅広く活用されている。また観光地や文化施設での展示見学では、展示物の解説が付加されるなど、いずれも現実存在する視覚情報に付加する情報を提供するスタイルとなっている。

### 4 拡張現実(AR)を表示するには

利用者が必要とする付加情報を最適な場所やタイミングで受け取るには、それぞれの情報にトリガーと呼ばれる起動のスイッチを設定する必要がある。このスイッチには、主として3つの方式が利用されており、目的に応じた使い分けがなされている。

#### a) マーカー方式

産業界や博物館などで利用され、最も一般的となっているトリガー方式である。認識率が必要な現場で、正確な情報を提供できる良さがある。これは AR マーカーと呼ばれる図形などをあらかじめ準備しておくことで、このマーカーをカメラ等が認識した時点でユーザーに付加情報を表示する仕組みである。

#### b) マーカーレス方式

マーカー方式では、あらかじめマーカーを準備してトリガーとしたいポイントに設置しておく必要があるが、マーカーレス方式では、風景や対象としたい展示物など、視覚情報そのものをマーカーとする方式である。カタログ販売などでは、美しい商品写真が並んでいるが、これらの写真をトリガーとして、その商品の詳細を付加情報として画面に表示させるような利用が行われている。

#### c) エアタグ方式

スマートフォンやタブレット端末に装備されている GPS や電子コンパス、加速度センサなどを使って位置情報を把握し、定められた場所に近づいた時、ユーザーに付加情報を表示する方式。町並みの観光ガイドのように、広範囲を移動しながら利用するような使われ方が一般的で、表示する位置には多少の誤差が許容される必要がある。

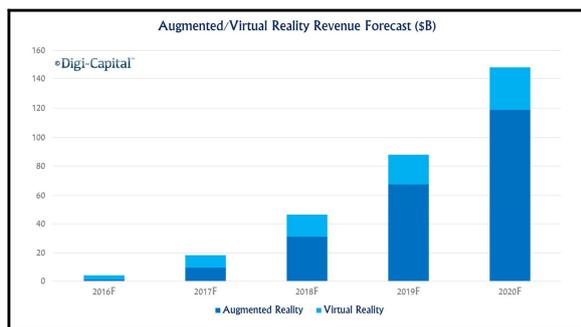
### 5 仮想現実(Virtual Reality)とは？

現実目目の前にある情報に必要な情報を付加する AR に対し、ヘッドマウントディスプレイ等を装着して現実の情報を遮断し、人工的な環境を作り出す方式が VR と呼ばれる技術である。視覚や聴覚だけでなく、臭いや振動なども加えた高度なシステムでは、コンピュータが人間の各種感覚器官に働きかける仕組みを人工的に作り出し、現実ではないものの、実質的に現実のように感じられるような三次元空間にユーザーを没入させることができるものとなっている。

### 6 仮想現実(VR)を表示するには

前述のように、あくまでも仮想現実を表示するためには、ユーザーの視覚情報をはじめとした各種感覚を現実の世界から遮断する必要がある。そのため、基本的にヘッドマウントディスプレイは必須となる。これは専用機その他、スマートフォンを内部にセットして利用する方式の廉価なものも存在するが、その場合には画面の操作ができなくなることもか

ら、Bluetooth 等を利用したコントローラーが別に必要となる。



資料1 Digi-Capital による市場規模予測

また、2016 年は「VR 元年」とまで言われるように、今年各社から様々な機器が発表され、ユーザーの利用目的に応じた周辺機器も一気に充実した。三次元の音空間を実現するサラウンドスピーカー、加速・減速等の Gravity を体感できる専用の椅子、振動を再現するために着て楽しむベスト、ゲーム用途の銃や各種のデバイス。これらはユーザーのニーズによって更なる市場規模の拡大が予測されており、Digi-Capital 社によれば、2020 年には AR と VR を合わせ現在の 15 倍～20 倍の 1500 億ドル規模となることが予測されている。したがって、一般家庭への浸透と共に、授業での利用に適した機器も充実していくものと思われる。※資料1 参照

## 7 モバイルメディアとの親和性

現在利用されているスマートフォンやタブレット端末等のモバイルメディアには、カメラ機能に加え、各種センサー機能が標準で内蔵されているものが多い。従来これらの機能は単独で利用されることが多かったが、カメラ機能に GPS データを重ねることで AR 端末とし、目の前の事象に付加情報を表示することができる。また再生している動画に加速度センサーの情報を加えることで、360 度の動画再生が可能となり、撮影者の視点に縛られず自分の視点で視聴観察ができる。

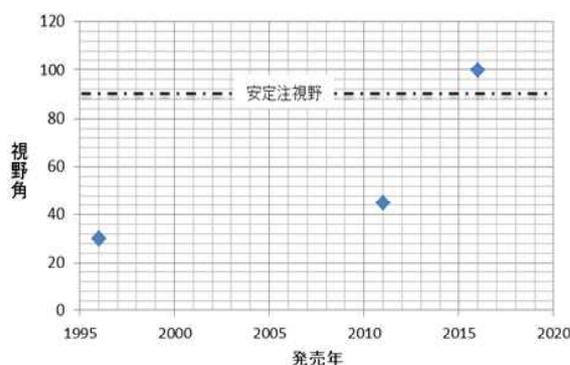
このように、家庭や学校で一般的に利用されているモバイル端末では、AR や VR を実現するハードウェア環境がほぼ整っている状

況にあり、ソフトウェア的な端末活用方法の工夫で、何時でも手軽に実現できる程の親和性を備えているといえる。

## 8 現状での問題点

先に記したように、現在普及しているモバイル端末を活用した場合、通信環境やハードウェア的問題はほぼクリアされている。しかしながら、極初期に学校に導入されたタブレット端末等でマーカースレス型やエアタグ型の AR を利用する場合においては、その計算量の多さなどから画像が停止したりタイムラグが生じたりする場合もある。

また VR やウェアラブル AR 端末においては、最新の機器を利用しても、長時間の使用で目の疲れが激しい。授業で想定される 5 分程度のコンテンツを数回視聴する程度の利用であれば、十分実用的なレベルにあるものの、長時間の利用では改善の余地がある。しかしこの問題においても、下記資料 2 からわかるように、ここ 5 年間で 2 倍以上の視野角が確保されており、解決の日は近いと思われる。



資料2 (株)三菱総合研究所の技術レポートより

## 9 ARやVRの授業での魅力

教科書や IWB では実現できなかった 3 次元での学びを提供できるアドバンテージは大きい。単元毎に学習課題に応じた様々なコンテンツを充実させ、何をどう見せるのか計画するのは教師の重要な役割となるが、そこから何を学ぶのかは学習者自身の視点により多様な学びが生まれてくる。このように AR によりもたらされる付加情報や VR によるシミュレータの活用では、体験をベースとしてス

ケールアップし、考えることに主体を置いた深い学びの実現が可能となる。つまり、バーチャルならではの質の高い学びの体験が、教室で常に再現できる良さが生まれることとなる。これにより、AR や VR の技術は、普段の授業で児童生徒たちをアクティブラーニングへと導く際のポテンシャルが高く、今後はモバイル端末の整備と共にマストアイテムとなるものと考えられる。

## 10 必須となるコンテンツの充実

機器の整備が進んでも、これは単なる学びの手段でしか無い。このツールを使った授業をデザインするのは教師の役割であり、単元展開も含め、どこでどのようなコンテンツに効果があるかを考え準備する必要がある。

幸い AR や VR の一般への普及は、各種動画サイトや研究機関等で公開するコンテンツに拡充をもたらした。これらの中には、リアルには危険すぎる実験をバーチャルで体験し学ぶこと、バーチャルにその時代に入り込み、歴史重要人物と実際に話し学びを深める歴史体験学習、天文学のシミュレータなどがあり、授業で活用できるものも多い。また、職業訓練について、危険な現場での作業員を対象とした整備士や外科医の訓練などは、既に実際の現場で AR による人為的エラー防止の仕組みが導入され、VR 技術によってシミュレートしてから現場での作業をするというステップを踏むことが行われている。

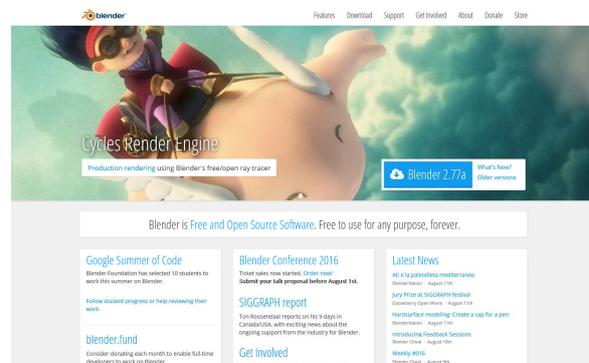
我々は、既にあるこれらのコンテンツの活用を授業でデザインすることに加え、不足する部分は補完すべきである。

## 11 学習にハリウッドを取り入れる

従来の動画教材制作にはある程度の経験が必要としたが、一般への 3D の普及は、より手軽なツールの開発も加速させた。

例えばアメリカの映像制作会社で、CG を用いたアニメーションで有名な Pixar 社で使われているコアレンダリングエンジンである「Blender」は一般公開されており、無料で

利用可能となっている。「学習にハリウッドを取り入れる」をコンセプトとして、アメリカでは様々な学習用コンテンツが教師や生徒自身の手によって制作され、ネットワークを通じて相互に利用されるようになってきた。



資料3 Pixar Animation Studios の「Blender」

## 12 まとめとして

世界有数のルノワールコレクションとして有名なパリのオルセー美術館。VR の世界では、誰もが教室にいながらこの美術館を訪れ、360 度自分の視点から自由に絵画の鑑賞ができる。授業ではあたかもその場に行ったかの経験を生徒たちに提供し、体験を共有しながら学習に活かすことが可能となる。

このように VR では、共感を誘い感情を動かすことが可能になるという点において思考をアクティブとしてくれる。これこそが新しいテクノロジーがもたらしたポテンシャルであり、人と人とのコミュニケーションにおいて感情を伝達し、相互理解を深めることに役立つツールとなり得るのである。

従来の二次元の学習体験では習得できなかった上質な体験が、今 AR や VR の普及により可能となった。学校に託された新しいテクノロジーによる学習体験の授業デザインは、今後の大きな課題となると考えられる。

### 参考文献・資料等

- 1) Digi-Capital"Augmented/Virtual Reality Report 2015” より抜粋
- 2) (株)三菱総合研究所 技術レポート  
VR/AR 技術の将来展望 2016 年 5 月
- 3) Blender <https://www.blender.org/>