

米国におけるバーチャルリアリティをめぐる動向

八山 幸司
JETRO/IPA New York

1 はじめに

コンピューターとインターネットの発達によって様々なサービスやコンテンツをオンライン上で利用できるようになったが、近年、オンライン上の仮想空間と現実世界を密接に結び付けるバーチャルリアリティが注目を集めている。バーチャルリアリティは、技術革新とともに幾度も期待を集めてきたが、消費者の利用環境が整っていないことから大きな普及には結びつかなかった。しかしながら、スマートフォンの普及によって手軽にバーチャルリアリティに近い機能を利用することが可能となり、同時に、スマートフォンの経験を活かして様々なビジネスをバーチャルリアリティと結びつける動きが活発になっている。さらに、人間の五感に訴えかける新しい技術によって、仮想空間と現実世界のサービスが密接につながろうとしている。今号では、仮想空間と現実世界をつなげ IT の利用を大きく広げる、米国のバーチャルリアリティの取り組みを紹介する。

最初に、バーチャルリアリティのトレンドと市場について紹介する。バーチャルリアリティには仮想現実(VR)、拡張現実(AR)、複合現実(MR)の 3 種類があり、それぞれの特徴を活かしたデバイスやサービスが登場している。近年では、AR 機能を活用したモバイルゲーム「ポケモン GO」が社会現象となるほどの人気を集め、バーチャルリアリティへの注目を集めるきっかけとなった。現在、バーチャルリアリティの中で普及が進んでいるのが VR と AR であり、VR が映画やゲームなどのコンテンツに適している一方で、AR は現実世界のサービスと結びついていくと見られる。

次に、バーチャルリアリティのデバイスやサービスを提供する IT 企業の動向について紹介する。現在、複数の企業が高性能な VR ヘッドセットの開発を進めており、一方で、Google 社はコンテンツ配信のプラットフォーム構築を進め、Microsoft 社は MR ヘッドセットの開発を進めている。また、バーチャルリアリティを促進する周辺機器の開発も進められており、歩く動作を体験できるコントローラーや高性能な 360 度動画用カメラが登場している。また、Youtube や Facebook などのソーシャルメディアは 360 度動画の配信に力を入れており、多くのユーザーや企業が利用し人気を集めている。

産業分野におけるバーチャルリアリティの活用では、メディア、製造分野、小売、教育、医療分野での活用事例を紹介する。メディアにおけるバーチャルリアリティの活用では、マーケティング、ニュース、スポーツ中継などで利用されており、特に、報道機関は 360 度動画を様々な形で取り入れ、スポーツ中継においてもリオデジャネイロのオリンピックを機に導入する企業が増えている。製造分野では、製品開発から製造現場まで幅広く利用されており、Ford 社はバーチャルリアリティを使った開発のための専用施設を立ち上げ、米ベンチャー企業 Daqri 社は Intel 社と提携してスマートヘルメットを開発している。小売分野では、仮想空間でキッチンを自由にカスタマイズして体験できるバーチャルショールームが登場している。教育分野では、VR を使って世界中の名所を体験できる製品や、AR を使って様々な立体映像を見ることが可能な教育システムが登場している。医療分野では、CT スキャンや MRI など撮影した画像を立体化して診断に活用できるシステムや、長期入院によるストレスを緩和するためにバーチャルリアリティを使用する取り組みが進められている。

最後に、バーチャルリアリティの普及や利用における課題について紹介する。バーチャルリアリティの普及で課題となっているのがコンテンツの少なさであり、体験できるコンテンツが少ないことでユーザーは必要性を感じない可能性がある。しかしながら、今後バーチャルリアリティは現実世界のサービスと結びつくことで、

スマートフォンのように急速に拡大するのではないかと見られている。利用上の課題では、仮想空間での体験が現実世界と結びつく可能性があり、プライバシーの問題につながる恐れがある。また、子供がバーチャルリアリティを使用した場合に、肉体的・心理的にどのような影響が出るか注意していく必要がある。

スマートフォンの普及とともに、二次元バーコードを使った AR 機能など様々なバーチャルリアリティへの取り組みが進められてきたがビジネスやサービスへの活用は断片的なものであり、特に、Google 社の Google Glass のように高性能で汎用性の高い製品が普及しなかった事例もある。バーチャルリアリティが改めて注目を集めるきっかけとなった Oculus 社の VR ヘッドセット(後述)は、人間の五感に訴えかける技術が IT の新しい分野を切り開くと見られた。さらに、モバイルゲーム「ポケモン GO」では多くの人々が熱中し、バーチャルリアリティを使ったビジネスの潜在性を大きく示すなど、バーチャルリアリティは新しい段階へと入ったと言える。スマートフォンを普及させた経験を基に、新しくバーチャルリアリティを展開する米国の取り組みを紹介する。

図表 1 は、バーチャルリアリティのデバイスとなっており、筆者が展示会で実際に使用して体験している様子である。

図表 1: スマートフォンを使ったバーチャルリアリティのデバイス



出典: 著者撮影、Venture Beat¹

¹ <http://venturebeat.com/2015/10/04/mattel-and-google-teamed-up-to-make-vr-kid-friendly-they-got-pretty-darn-close/>

2 バーチャルリアリティの市場

(1) バーチャルリアリティのトレンド

a. バーチャルリアリティの種類

大きな期待が集まるバーチャルリアリティには複数の種類があり、様々な体験ができるデバイスが登場している。バーチャルリアリティとは、IT を使って仮想的な空間や物体を作り出し人間の感覚器官に働きかけることで様々な体験を可能にする技術である²。フライトシミュレーターやテレビ会議システムもバーチャルリアリティの 1 つと言えるが、現在、仮想空間に意識を大きく向けることができる没入感の高いものや、現実世界と仮想空間を融合する新しいバーチャルリアリティが注目を集めている³。完全な仮想空間を体験できる技術を仮想現実 (Virtual Reality: VR) と呼ぶが、この他にも仮想空間と現実世界を融合する拡張現実 (Augmented reality: AR) や複合現実 (Mixed Reality: MR) と呼ばれる技術がある。これらの技術は、仮想空間と現実世界の融合度によって並べて説明されることが多く、本レポートではこれらの技術を総称してバーチャルリアリティと呼び、それぞれの技術を指す場合には VR、AR、MR と指定して説明する⁴。

- 仮想現実 (Virtual Reality: VR) : 見える情報はすべてデジタル情報であるため、現実世界からは切り離され、360 度動画や CG の映像を使って没入感の高い体験ができる。頭の動きに合わせて映像を 360 度見ることが可能な VR ヘッドセットが主流となっており、パソコンにつないで高画質の映像を見られる高性能なタイプや、スマートフォンをゴーグルに取り付けるモバイル版 VR ヘッドセットなど様々な種類が登場している。ゲーム、スポーツ中継、コンサートのライブ配信などへの活用が期待されている。



² <http://www.nas.nasa.gov/Software/VWT/vr.html>

<https://www.completegate.com/2016070154/blog/virtual-reality-explained#vrdef>

³ <http://www.vrs.org.uk/virtual-reality-environments/>

⁴ <https://www.thefoundry.co.uk/solutions/virtual-reality/vr-ar-mr-sorry-im-confused/>



- 拡張現実(Augmented reality:AR):現実世界にデジタル情報をリアルタイムで重ねる技術。位置情報や二次元バーコードなどあらかじめ用意された基準を使ってデジタル情報を付加するため、現実世界とデジタル情報が互いに影響することはない。代表的な AR として、Google 社の Google Glass、レビューサイト Yelp が提供するアプリの Monocle 機能、モバイルゲーム「ポケモン GO」などがある。



- 複合現実(Mixed Reality:MR):現実世界と仮想空間の融合させる技術だが融合度は VR と AR の中間に位置し、現実世界を基準にデジタル情報を重ね合わせるため、現実世界の変化に合わせてデジタル情報も変化する。例えば、部屋の空間や物体を認識して壁やテーブルの上に映像を表示したり、設計図を立体化させて、手を使って造形を変えたりできる。現在のところ開発段階の技術である。



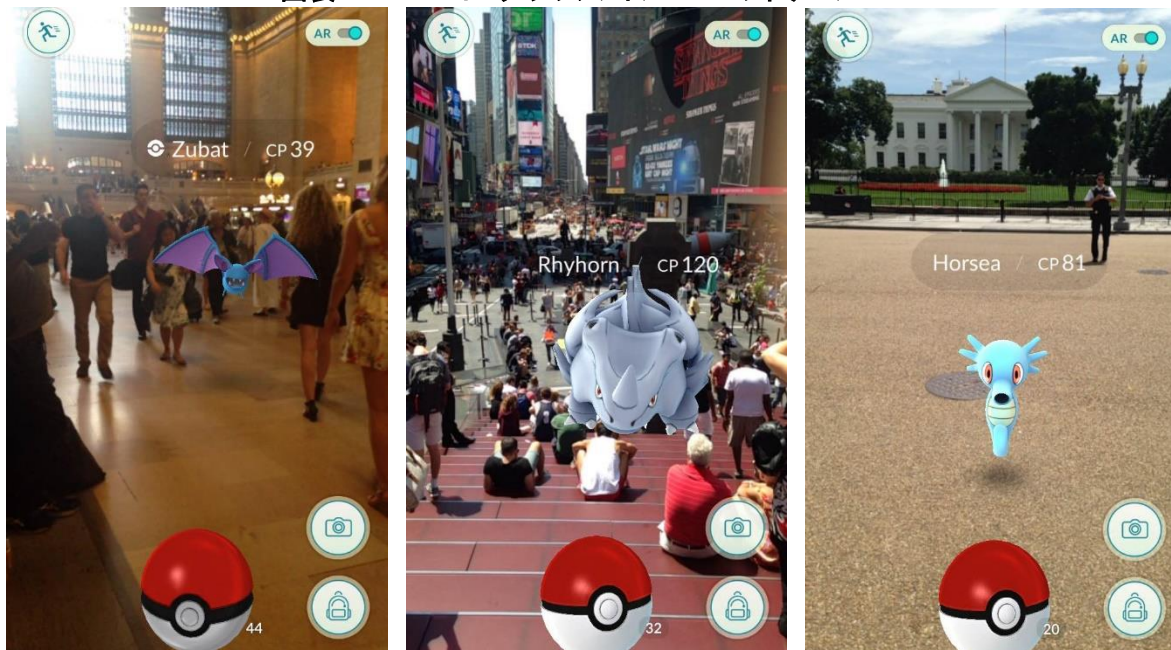
b. バーチャルリアリティの潜在性を示した「ポケモン GO」

AR を活用したモバイルゲーム「ポケモン GO」は、世界中で爆発的な人気を受け、特に米国では社会現象となった。「ポケモン GO」は、任天堂の人気ゲーム「ポケットモンスター」のライセンスを管理する株式会社ポケモンと Google 社傘下のゲーム制作会社 Niantic 社が共同開発したモバイルゲームであり、街中を歩いてスマートフォンの地図上に設置された施設を回ったりランダムに登場するモンスターを捕獲したりしながら

ら、プレイヤー同士でも対戦できる内容となっている。2016 年 7 月 6 日に米国とオーストラリアで配信が始まった同ゲームは、7 月末には 1 億ダウンロードに達し、同ゲームへの課金額が 1 日 1,000 万ドルを超えるなど、多くの人が同ゲームに熱中し⁵、2016 年 8 月には「最初の 1 ヶ月で最も売り上げを集めたモバイルゲーム」や「最初の 1 ヶ月で最もダウンロードされたモバイルゲーム」として 5 つのギネス記録に認定された⁶。

図表 2 は、ニューヨークやワシントン D.C.でのポケモン GO の様子となっている。

図表 2: ニューヨークやワシントン D.C.のポケモン GO



出典: 著者撮影

「ポケモン GO」は、人気の高さから様々な功罪を生み出している。インディアナ州の動物愛護センターでは同ゲームの人気を受けて、ゲームを遊びながら歩くついでに同センターが保護している犬の散歩をお願いするボランティアを募集したところ、利用者が殺到し、中にはそのまま犬を引き取る人もいたという⁷。また、バスや路面電車の運営会社は「ポケモン GO」で街中を巡るユーザーに公共交通機関の利用を勧め、乗り物の中で見つけたモンスターの画像を投稿するための専用 Twitter アカウントまで用意するなど、同ゲームをビジネスチャンスとして活用している⁸。

一方でゲームに熱中するあまり様々なトラブルが発生しており、同ゲームのモンスターはランダムに現れるため他人の敷地内へ立ち入るケースや⁹、ワシントン D.C.近郊のアーリントン国立墓地など不適切な場所でプレイするケースがあった¹⁰。また、高速道路上を運転しながらプレイしていたために交通事故を起こしたケ

⁵ <https://techcrunch.com/2016/08/01/pokemon-go-passed-100-million-installs-over-the-weekend/>

⁶ <http://www.guinnessworldrecords.com/news/2016/8/pokemon-go-catches-five-world-records-439327>

⁷ <https://techcrunch.com/2016/07/22/pokemon-go-actually-does-something-worthwhile/>

⁸ http://www.progressiverailroading.com/passenger_rail/news/Transit-agencies-use-Pokemon-GO-to-encourage-ridership--48805

⁹ <http://www.bloomberg.com/news/articles/2016-08-02/pokemon-goes-to-court-in-trespassing-case-over-backyard-monster>

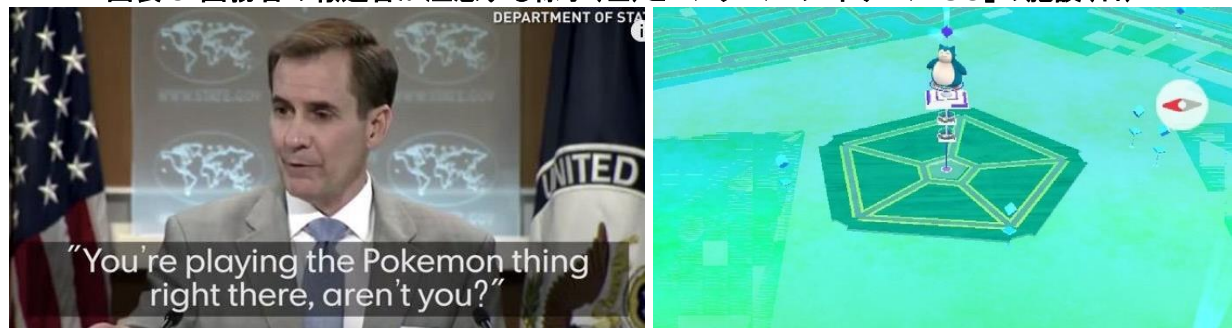
¹⁰ <https://www.washingtonpost.com/news/checkpoint/wp/2016/07/12/arlington-national-cemetery-wants-people-to->

ースもあり¹¹、高速道路の電光掲示板には運転しながら「ポケモン GO」をしないようにというメッセージが表示されるようになった¹²。

米政府機関でも同ゲームに関連したトラブルが発生しており、国務省 (Department of State) の報道官が記者会見をしている時に、携帯電話を見ていた記者に対して「ポケモンで遊んでいましたよね？」と尋ねることがあった¹³。また、一般人が立ち入ることができない国防総省 (Department of Defense: DOD) の本庁舎 (ペンタゴン) に設置されている「ポケモン GO」の施設が利用されていたことから、職員が同ゲームを利用していたと見られ、DOD は、同ゲームを利用した職員の GPS 情報から建物内のデータセンターなどの場所を特定される恐れがあったことから、本庁舎内での同ゲームの利用を禁止した¹⁴。

図表 3 の左の画像は国務省の報道官で、右の画像はペンタゴンの「ポケモン GO」の施設となっている。

図表 3: 国務省の報道官が注意する様子(左)とペンタゴンの「ポケモン GO」の施設(右)



出典: CNET、WJLA¹⁵

「ポケモン GO」が大きな成功を収めた背景にはブランド力の大きさやファンの多さもあるが、スマートフォンというプラットフォームの普及や、モバイルの特徴を活かしてどこでも遊べるという利便性の高さも大きな要因となっている。一方で、「ポケモン GO」はスマートフォンのカメラ、GPS、タッチパネルという基本的な機能のみを使っているだけであり、IT 専門ニュースサイト TechCrunch は、「ポケモン GO」は技術革新に影響を与えたわけではなくバーチャルリアリティの様々な課題も残されたままだが、消費者に受け入れられるバーチャルリアリティを生み出し、開発者、企業、投資家を市場へ取り込んだ功績は大きいと述べている。Apple 社の CEO Tim Cook 氏も同ゲームの人気を受けて AR には非常に大きなビジネスチャンスがあると述べており、「ポケモン GO」はバーチャルリアリティの潜在性の高さを示したと言える¹⁶。

(2) バーチャルリアリティの市場

バーチャルリアリティの市場は、VR と AR が適した様々な分野で成長し、大きな拡大が予想されている。英国の IT 専門調査会社 Digi-Capital 社は、VR と AR の世界市場を 100 億ドル以下の 2016 年から 2020 年には 1,500 億ドルに達すると予測しており、AR が 1,200 億ドル、VR が 300 億ドルの市場規模になると

stop-catching-pikachu-on-its-hallowed-ground/

¹¹ https://www.buzzfeed.com/craigsilverman/fake-pokemon-go-car-pileup?utm_term=.yc56mJvRb#.wbpjz3w4e

¹² <http://www.azcentral.com/story/news/local/phoenix-traffic/2016/07/13/arizona-freeway-warning-no-pokemon-go-while-driving/87024232/>

¹³ <http://www.cnet.com/news/reporter-plays-pokemon-go-during-state-department-isis-briefing/>

¹⁴ <http://www.washingtontimes.com/news/2016/aug/11/pentagon-bans-pokemon-go-over-spying-fears/>

¹⁵ <http://www.cnet.com/news/reporter-plays-pokemon-go-during-state-department-isis-briefing/>

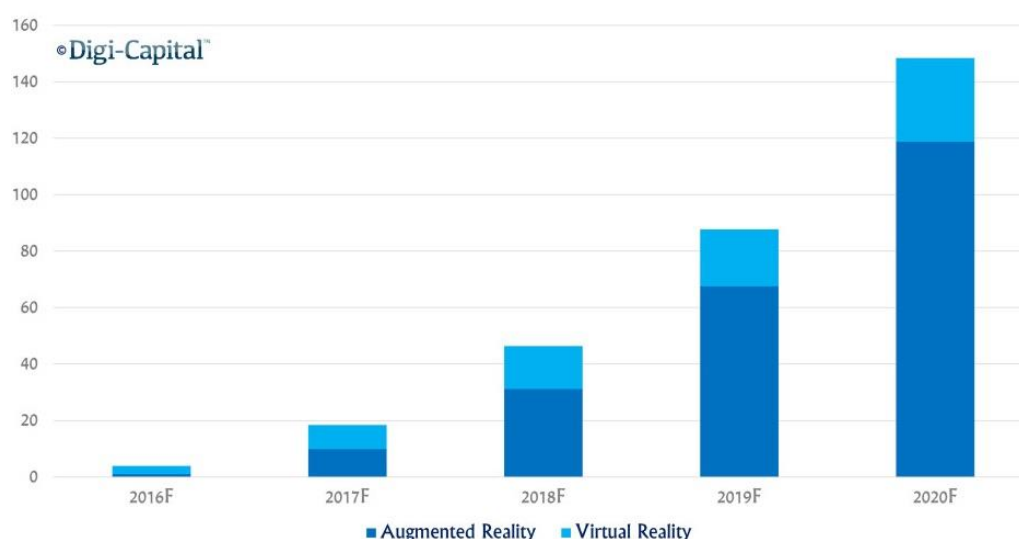
¹⁶ <http://wjla.com/news/local/a-pokemon-gym-is-located-inside-the-pentagon-white-house>

¹⁶ <https://techcrunch.com/2016/08/12/pokemon-go-changes-everything-and-nothing-for-arvr/>

見ている。VR よりも AR が大きな市場になると予測する背景には、それぞれの技術が適した分野の違いがある。VR は、ユーザーの意識を現実からコンテンツへ大きく向けることができるため、ゲーム、映画、テーマパークでの利用などが考えられるが、没入感の高さが逆にユーザーを現実世界から切り離してしまうため、現実世界とつながりのあるサービスを利用できなくなってしまう。一方、AR は現実世界との関わりが大きいサービスに適しており、スマートフォンのような数億人のユーザーを持つ市場になると見られ、ハードウェアや通信市場を大きく巻き込んで拡大していくと見られている¹⁷。

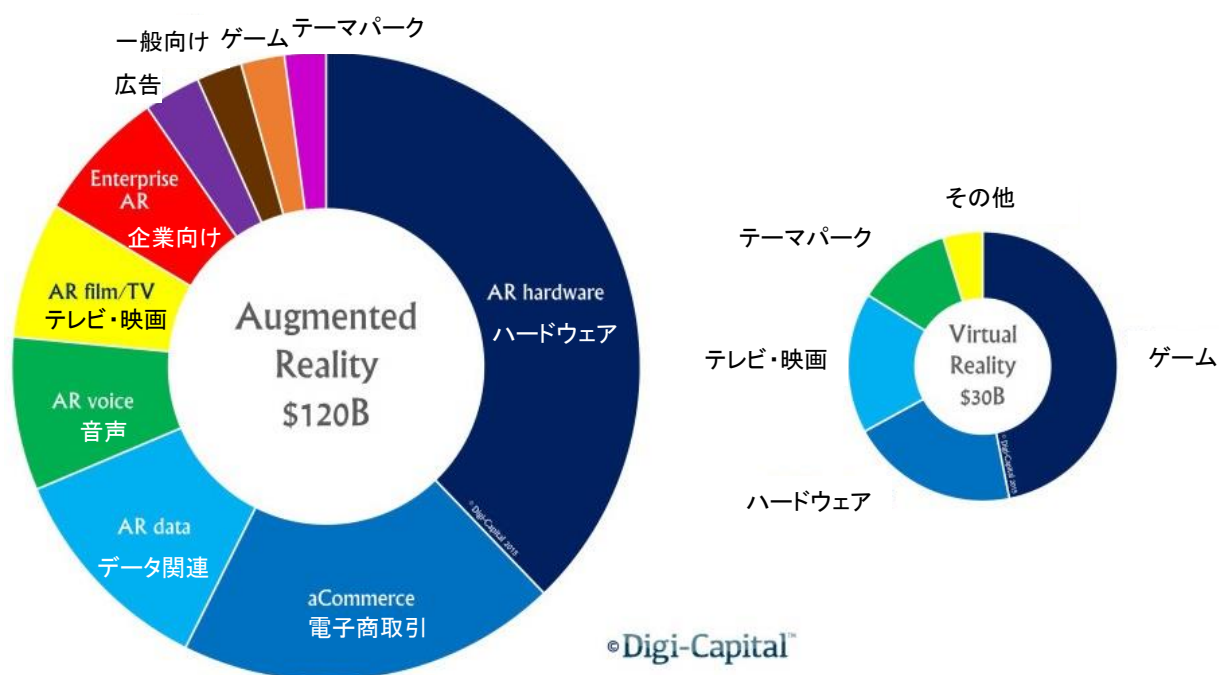
図表 4 の上の画像はバーチャルリアリティの市場予測で、下の画像は VR と AR の内訳を示したものとなっている。

図表 4: バーチャルリアリティの市場
Augmented/Virtual Reality Revenue Forecast (\$B)



¹⁷ <https://techcrunch.com/2015/04/06/augmented-and-virtual-reality-to-hit-150-billion-by-2020/>
<https://techcrunch.com/2016/01/04/ar-vs-vr-the-battle-is-real/>

Augmented/Virtual Reality Revenue Share 2020F

出典: TechCrunch¹⁸

¹⁸ <https://techcrunch.com/2015/04/06/augmented-and-virtual-reality-to-hit-150-billion-by-2020/>

3 バーチャルリアリティの活用

(1) VR ヘッドセット

バーチャルリアリティの中でも最も注目を集めているのが VR ヘッドセットであり、IT 企業は VR ヘッドセットやコンテンツを配信するためのプラットフォームを展開させている。VR ヘッドセットの新製品を発表している企業として代表的なのが、Facebook 社傘下の Oculus 社、台湾 HTC 社、日本の Sony である。Oculus 社が 2016 年 3 月に出荷を開始した VR ヘッドセット Rift(以下 Oculus Rift)は、フル HD の解像度や¹⁹、ヘッドセットに取り付けられた赤外線 LED と外部センサーを使うことで頭部の傾きだけでなく位置を追跡するトラッキング機能を持つ高性能 VR ヘッドセットとなっている²⁰。HTC 社は、PC ゲームのプラットフォームを提供する Valve 社と提携して、2016 年 4 月に Vive(以下 HTC Vive)を発売した。HTC Vive は、Valve 社が開発した技術 SteamVR という技術を使い、2 つの外部センサーを使って幅広い空間で VR ヘッドセットを追跡できる。Valve 社は Oculus Rift の最初期の開発に関わっていたため、開発した HTC Vive も Oculus Rift に近い性能を持っている。Sony からは同社のゲーム機「プレイステーション」と連動する Playstaion VR を 2016 年 10 月に発売する予定であり、Playstation VR は、他の 2 社の製品に比べると解像度は若干落ちるものの価格を低く抑えている²¹。

図表 5 は、各社の VR ヘッドセットとなっており、左から Oculus Rift、HTC Vive、Playstation VR となっている。

図表 5: 各社の VR ヘッドセット



出典: Forbes、Road to VR²²

Google 社は、モバイル版 VR ヘッドセットの規格 Google Cardboard を公開して様々な企業が共通規格を使用できるようにし、同時に、同社のアプリストア Google Play で様々な VR 向けアプリを提供するなど、モバイル版 VR ヘッドセットの普及を支援してきた。2016 年 5 月には、独自の VR ヘッドセットの規格とアプリストアを含めた総合プラットフォーム Daydream を発表した。Daydream の規格は Google 社から他社へ提

¹⁹ 片目ずつに映像が分けられるため、実際の使用では HD 解像度を下回る。

²⁰ <http://www.makeuseof.com/tag/oculus-rift-vs-htc-vive-vs-playstation-vr-buy/>

²¹ <http://www.roadtovr.com/oculus-names-30-rift-launch-titles-and-their-prices/>

<http://www.makeuseof.com/tag/oculus-rift-vs-htc-vive-vs-playstation-vr-buy/>

²² <http://www.forbes.com/sites/davidewalt/2016/03/28/oculus-rift-review-the-beginning-of-the-age-of-vr/#18464a641793>

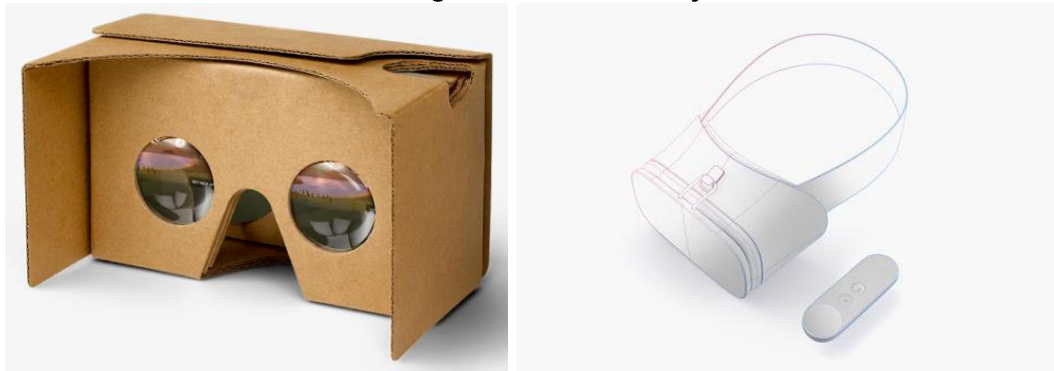
<http://www.roadtovr.com/htc-vive-review-room-scale-vr-mesmerising-vr-especially-if-you-have-the-space-steamvr/>

<http://www.forbes.com/sites/insertcoin/2016/01/07/playstation-vr-listed-for-800-on-amazon-canada-pre-order-page/#12c891065a13>

供され、VR ヘッドセットを開発する企業から同規格に準拠した VR ヘッドセットが販売される仕組みとなっており、スマートフォンで構築したプラットフォームをバーチャルリアリティへ拡大しようとしている²³。

図表 6 の左の画像は Google Cardboard の規格を基に作られたモバイル版 VR ヘッドセットで、右の画像は Daydream のイメージとなっている。

図表 6: Google Cardboard と Daydream



出典: Google、The Verge²⁴

Microsoft 社は、MR を目的としたウェアラブルデバイス HoloLens を開発している。HoloLens は、VR ヘッドセットと違いゴーグルの部分が半透明となっており、現実世界と仮想世界を重ね合わせることができる MR ヘッドセットとなっている。HoloLens は 3,000 ドルと高価であるものの、同社は最初に企業向けに拡大していく予定で、すでに、NASA、Volkswagen 社、Volvo 社、Autodesk 社、Lowe's 社、日本航空などと提携して様々なアプリケーションの開発を進めている²⁵。その他にも、映画制作会社 Legendary Entertainment 社が映画の CG 製作に HoloLens を使用するなど、様々な企業が HoloLens に注目している²⁶。

図表 7 は、Microsoft 社の MR ヘッドセットとなっている。

図表 7: Microsoft 社の MR ヘッドセット



出典: Phys.org²⁷

²³ <http://japanese.engadget.com/2016/05/19/google-vr-daydream/>

²⁴ https://store.google.com/product/google_cardboard

²⁵ <http://www.theverge.com/2016/5/18/11683536/google-daydream-virtual-reality-announced-android-n-io-2016>

²⁶ <https://www.microsoft.com/microsoft-hololens/en-us/hololens-commercial>

²⁷ <http://uploadvr.com/legendary-hololens-magic/>

²⁷ <http://phys.org/news/2016-04-microsoft-hololens-glimpse-holographic-future.html>

(2) バーチャルリアリティを促進する周辺機器

バーチャルリアリティの市場では、歩行を体験できるデバイスや、360 度の映像を撮影する機材の開発も進んでいる。米ベンチャー企業 Virtuix 社は、低摩擦のマットの上で歩いているような体験ができる大型コントローラー Virtuix Omni を開発した。Virtuix Omni では、腰を固定する器具とセンサーがついたマットで構成されており、体を固定して低摩擦の専用靴を使うことで歩いているような動作が可能となる。VR ヘッドセットと連動して仮想空間で歩く、走る、ジャンプするといった動作ができるためガンシューティングゲームなどへの活用が期待されており²⁸、すでに中国のアーケードゲーム会社と最大 1 万台の販売契約を結んでいる²⁹。

図表 8 は、Virtuix 社の Virtuix Omni となっている。

図表 8: Virtuix 社の Virtuix Omni



出典: Road to VR、The Verge³⁰

360 度撮影が可能なカメラも様々な製品が登場している。個人向けに販売されている 360 度カメラは、ウェブカメラほどの小型のものが主流で 4K 画質に近い性能を持つ製品も登場している³¹。企業向けに高性能な 360 度カメラの開発も進んでおり、Orah 社の Orah 4i は小型ながら 4K 画質での撮影が可能で、ネットワーク機能を使って直接ライブ配信することもできる³²。米ベンチャー企業 Lytro 社は、2015 年 11 月に映画品質の画質の撮影が可能な 360 度カメラ Lytro Immerge を発表しており、同製品は、360 度カメラを 5 層に重ねることで撮影後に映像の焦点(ピント)を変更可能という特徴を持つ³³。

図表 9 の左の画像が Orah 4i で、右の画像が Lytro Immerge となっている。

²⁸ <http://japanese.engadget.com/2016/06/27/vr-virtuix-omni-7-13-8000/>

<http://japanese.engadget.com/2015/08/19/vr-kat-walk/>

²⁹ <http://japanese.engadget.com/2016/07/07/vr-omni-e-fps-crisis-action/>

³⁰ <http://www.roadtovr.com/virtuix-omni-gameplay-kickstarter-funded-day-one/>

<http://www.theverge.com/2013/6/11/4419832/virtuix-omni-vr-hands-on-demo>

³¹ <http://www.wsj.com/articles/these-360-degree-cameras-capture-everything-around-you-1464113657>

³² <https://www.engadget.com/2016/04/06/orah-live-360/>

³³ <https://techcrunch.com/2015/11/05/lytro-introduces-immerge-for-cinematic-virtual-reality/>

図表 9: Orah 4i(左)と Lytro Immerge(右)

出典: engadget、Wired³⁴

Facebook 社は、2016 年 4 月に 8K 画質で撮影が可能な 360 度カメラ Surround 360 を発表した。360 度カメラの多くが複数のレンズとカメラを内部に備えているが、Surround 360 は 17 台のカメラを使うことで 8K 画質での撮影を可能にしており、同社は Surround 360 をオープンソース化させる予定であるため同規格に準拠した製品を自分で開発することも可能である³⁵。アクションカメラを提供する GoPro 社もカーレース向けに小型 360 度カメラを開発しており、4K 画質で通信機能を持った製品を 2017 年に販売する予定となっている³⁶。

(3) 360 度動画に対応するソーシャルメディア

インターネット上でいち早くバーチャルリアリティの導入を進めてきたソーシャルメディアは、360 度動画を展開させるためのプラットフォームになりつつある。2015 年 3 月に 360 度動画の投稿に対応した Youtube では、Coca-Cola 社や Nike 社などの大手企業がいち早く 360 度動画でのマーケティングを展開させており、Google 社によると、これらの企業の動画は、最後まで視聴するビュー・スルー・レート (View-through rate) が通常よりも 36% 高かったという³⁷。360 度動画の人気を受けて 2015 年 7 月には同社のターゲット広告サービス TrueView を 360 度動画に対応させ³⁸、ブロードウェイミュージカルの広告配信などに利用されている³⁹。2015 年 11 月からは同社のスマートフォン用アプリがモバイル版 VR ヘッドセットでの視聴に対応し⁴⁰、2016 年 4 月には 360 度動画のライブ配信に対応していくことを発表した⁴¹。

図表 10 は、Youtube の 360 度動画のライブ配信を利用したミュージックフェスティバルの様子となっている。

³⁴ <https://www.engadget.com/2016/04/06/orah-live-360/>

<http://www.wired.com/2015/11/lytro-refocuses-to-create-a-groundbreaking-vr-camera/#slide-1>

³⁵ <http://gigazine.net/news/20160413-surround-360/>

³⁶ <http://gigazine.net/news/20160719-gopro-small-vr-camera/>

³⁷ <https://adwords.googleblog.com/2015/07/see-future-of-video-by-looking-behind.html>

³⁸ <https://adwords.googleblog.com/2015/07/see-future-of-video-by-looking-behind.html>

³⁹ <https://www.thinkwithgoogle.com/case-studies/broadway-school-of-rock-hits-stage-with-360-youtube-video.html>

⁴⁰ <http://www.theverge.com/2016/4/18/11450484/youtube-live-360-degree-video-announced-neal-mohan-interview>

⁴¹ <http://variety.com/2016/digital/news/youtube-vr-app-content-partnerships-ads-1201778834/>

図表 10: Youtube の 360 度動画のライブ配信

出典: Youtube⁴²

Facebooks 社も 2015 年 9 月に 360 度動画に対応しており⁴³、2016 年 4 月までに 2 万を超える動画が投稿されるなど多くのユーザーに利用されている⁴⁴。投稿された 360 度動画の中で人気の高かったものの中には、ABC News のニュース映像、ヨーロッパのサッカーチーム FC バルセロナの試合、National Geographic のドキュメンタリーなどが含まれ、様々なメディアに利用されている⁴⁵。また、2016 年 6 月には 360 度動画の機能を拡大し、VR ヘッドセットを使って 360 度動画を視聴しながら「いいね！」する機能や、広告を出す企業向けに 360 度動画を見た視聴者の動向を分析できるツールを提供するなど、360 度動画を利用しやすいプラットフォームを構築している⁴⁶。

4 産業分野

(1) メディア(広告、ニュース、スポーツ)

a. 広告、マーケティング

様々な企業が 360 度動画を広告やマーケティングに活用している。中古車情報サイト Autotrader の調査では消費者の 88%が試乗をしないと車を購入しないと回答しており、実物を体験して購入したいという消費者が多いことから、企業は現実感のある体験を通して顧客の関心を得るために 360 度動画をマーケティングへ活用し始めている。360 度動画のマーケティングへの活用が進みだした背景には、①VR ヘッドセットなどの普及によって消費者が利用しやすくなった、②360 度動画を制作するソフトが登場してコンテンツを制

⁴² <https://www.youtube.com/watch?v=928N JMP4H7M>

⁴³ <http://newsroom.fb.com/news/2015/09/introducing-360-video-on-facebook/>

⁴⁴ <https://media.fb.com/2016/04/12/facebook-360-updates/>

⁴⁵ <https://media.fb.com/2016/05/10/most-popular-360-videos-on-facebook-2016/>

⁴⁶ <http://vrscout.com/news/facebook-emoji-reactions-vr/>
<http://uploadvr.com/facebook-now-supports-360-photos/>

作しやすくなった、③マーケティングの費用対効果が大きいなどが理由として挙げられ⁴⁷、特に、デジタル技術の利用に長けた若い世代を対象する、自動車、ホテル、小売分野の企業がバーチャルリアリティを積極的にマーケティングに活用している⁴⁸。

中古車販売サイト Vroom 社は、仮想空間で自動車を試乗できるバーチャルショールームを 2016 年 8 月に開設した。これは VR アプリを使って自宅から試乗を体験できるサービスで、試乗したい車を選択して乗り込むと車の機能についての説明が表示され、そのまま試乗へ進むと道路上での走行が体験でき、実際のエンジン音も聞くことができるという。現在のところ、15 車種しか用意されていないが将来的には 1,600 車種にまで増やしていく予定である⁴⁹。自動車メーカーもディーラーで顧客に様々な車種を体験してもらうために VR ヘッドセットを使ったサービスを予定しており、General Motors 社の高級車ブランド Cadillac や Audi 社などがサービス提供する予定であることを明らかにしている⁵⁰。

図表 11 は、Vroom 社のバーチャルショールームとなっている。

図表 11: Vroom 社のバーチャルショールーム



出典: Upload VR⁵¹

b. ニュース、メディア

報道機関やメディアもバーチャルリアリティを活用した映像配信を進めている。New York Times 社は 360 度動画の活用に特に力を入れている報道機関の 1 つであり、同社が取材したイラクでの戦闘の映像は Youtube で人気の 360 度動画の 1 つとなっており⁵²、2016 年 1 月にニューヨークを襲った寒波の映像は Facebook 上で最も視聴された 360 度動画の 1 つとなっている⁵³。2016 年 4 月に提供を開始したモバイルアプリ NYT VR は、モバイル版 VR ヘッドセットでニュースやドキュメンタリーの 360 度動画を視聴可能であり、60 万ダウンロードを超える人気アプリとなっている。360 度動画によるニュース映像の人気を受け、同社のモバイルサイト上に 360 度動画の広告を導入するなど収益確保も進めている⁵⁴。

図表 12 は、The New York Times の 360 度動画の広告となっている。

⁴⁷ <http://www.inc.com/larry-kim/3-ways-virtual-reality-is-a-marketing-gamechanger.html>

⁴⁸ <http://adage.com/article/cmo-strategy/virtual-reality-auto-marketing-s-sleeping-giant/304995/>

⁴⁹ <https://www.clickz.com/four-brands-with-awesome-virtual-reality-experiences/94875/>

⁵⁰ <http://uploadvr.com/vroom-turns-htc-vive-vr-car-showroom/>

⁵¹ <http://www.wsj.com/articles/cadillac-bets-on-virtual-dealerships-1465172482>

⁵² <https://www.engadget.com/2016/01/10/audi-vr-dealership-car-configurator/>

⁵³ <http://uploadvr.com/vroom-turns-htc-vive-vr-car-showroom/>

⁵⁴ https://www.youtube.com/playlist?list=PLU8wpH_LfhmvMokgsfQtiHNsP96bU7cnr

⁵⁵ <https://media.fb.com/2016/05/10/most-popular-360-videos-on-facebook-2016/>

⁵⁶ <http://streamdaily.tv/2016/08/02/the-new-york-times-introduces-new-360-degree-video-experiences/>

⁵⁷ <http://www.theverge.com/2016/2/17/11017510/associated-press-amd-vr-360-degree-journalism>

図表 12: The New York Times の 360 度動画の広告

出典: Mobile Marketing Magazine⁵⁵

この他にも様々な報道機関が 360 度動画の導入を進めており、Associated Press 社は、2016 年 2 月、米半導体企業 AMD 社と提携して 360 度動画専門ニュースサイト AP360°を開設した。同社は 360 度動画を商業目的ではなく様々な社説やドキュメンタリー向けに活用していく考えで、現在のところ公開されている動画の数は多くないものの、360 度動画専門の制作会社 RYOT 社と提携してコンテンツの制作を進めている⁵⁶。この他、Reuters 社が 2016 年 4 月にニュース番組の 360 度動画で撮影した映像をライブ配信するなど、様々な報道機関が 360 度動画の活用を進めている⁵⁷。

c. スポーツ

スポーツ中継でも臨場感のある映像のためにバーチャルリアリティの導入が進んでおり、オリンピックを機に 360 度動画の利用が増えている。リオデジャネイロのオリンピックでは様々なメディアが 360 度動画の撮影を導入しており、特に、米テレビネットワーク NBC 社と英国の BBC 社は 360 度動画用カメラを数多く投入し、VR ヘッドセットで視聴できる VR アプリとモバイル版 VR 向けのアプリを提供した。BBC 社のアプリでは 100 時間分の試合を生中継で視聴可能であり⁵⁸、NBC 社のアプリは 1 日遅れで配信されるが、ケーブルテレビの視聴契約を結んでいる顧客は無料で利用できる。NBC 社は、生中継が中心のオリンピックであるにもかかわらず 1 日遅れで映像を配信しており、今回のオリンピックをバーチャルリアリティ技術の実証実験と位置づけ、360 度動画の配信を確実にするために 1 日遅れでの配信にしている⁵⁹。

図表 13 は、リオデジャネイロオリンピックの 360 度動画となっている。左の画像はバスケットボールの試合の様子で、右の画像は閉会式の様子となっている。なお、右の画像は閉会式の会場全体が映されているが、下にある「SEE YOU IN TOKYO」は仮想空間の中で表示されているテレビの映像で、会場全体の雰囲気とテレビの映像を同時に見ることができる。

⁵⁵ <http://mobilemarketingmagazine.com/new-york-times-vr-masthead/>

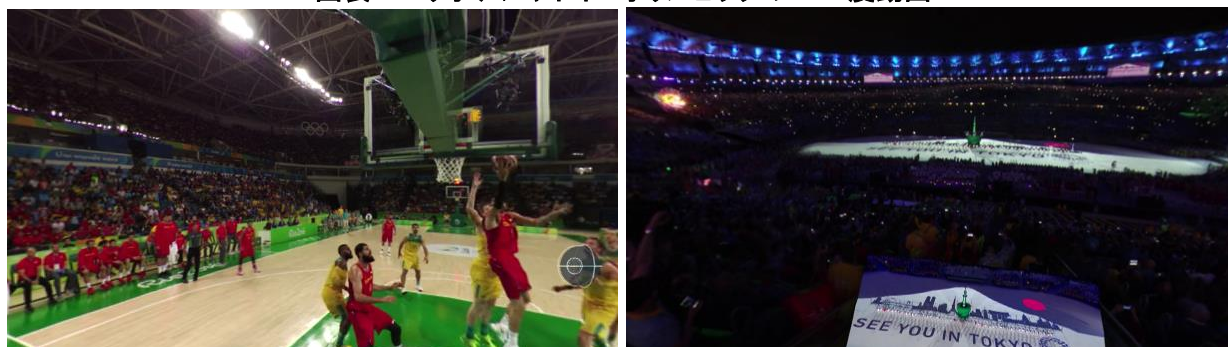
⁵⁶ <https://www.journalism.co.uk/news/how-the-associated-press-wants-to-help-democratise-virtual-reality-/s2/a614077/>

⁵⁷ <https://www.rt.com/news/340256-360-live-news-broadcast/>

⁵⁸ <http://www.bbc.com/sport/36883859>

⁵⁹ <https://www.engadget.com/2016/08/08/rio-olympics-opening-ceremony-vr-nbc/>

図表 13: リオデジャネイロオリンピックの 360 度動画

出典: engadget、NBC⁶⁰

人気のスポーツでもバーチャルリアリティの導入が進んでおり、360 度動画中継を専門とする米ベンチャー企業 NextVR 社は、2015 年 12 月にサッカーの国際試合インターナショナル・チャンピオンズカップの中継を⁶¹、2016 年 2 月にはスポーツチャンネル Fox Sports と 5 年間の中継を請け負う契約を結んだ⁶²。さらに、米国で最も大きなスポーツイベントであるアメリカンフットボールリーグの優勝決定戦 Super Bowl の中継テストも予定している⁶³。この他にも、大手プロモーターの Live Nation 社とコンサート中継で 360 度動画を提携することを発表するなど、スポーツ以外のイベントへの 360 度動画中継を進めている⁶⁴。

図表 14 は、NextVR 社による米国のゴルフトーナメント U.S. Open の 360 度動画による中継の様子となっている。左の画像がテレビカメラによる撮影で、右の画像は映像を切り替えて生中継を管理する調整室の様子となっている。

図表 14: NextVR 社による 360 度動画の中継

出典: Boston Globe、Sports Video Group⁶⁵

⁶⁰ <https://www.engadget.com/2016/08/08/rio-olympics-opening-ceremony-vr-nbc/>

<http://www.nbcolympics.com/news/experience-rio-olympics-virtual-reality>

⁶¹ <http://www.prnewswire.com/news-releases/nextvr-and-rse-ventures-announce-exclusive-deal-to-broadcast-international-champions-cup-games-live-in-virtual-reality-300194550.html>

⁶² <http://variety.com/2016/digital/news/fox-sports-virtual-reality-nextvr-daytona-500-1201708198/>

⁶³ <http://fortune.com/2016/01/08/nextvr-brings-vr-to-super-bowl/>

⁶⁴ <http://techcrunch.com/2016/05/04/nextvr-gets-ready-to-drop-the-bass-with-live-vr-concerts/>

⁶⁵ <https://www.bostonglobe.com/sports/2015/07/25/virtual-olympics-could-viewing-option/biwwkYkoTAhZL7bLFRreTIM/story.html>

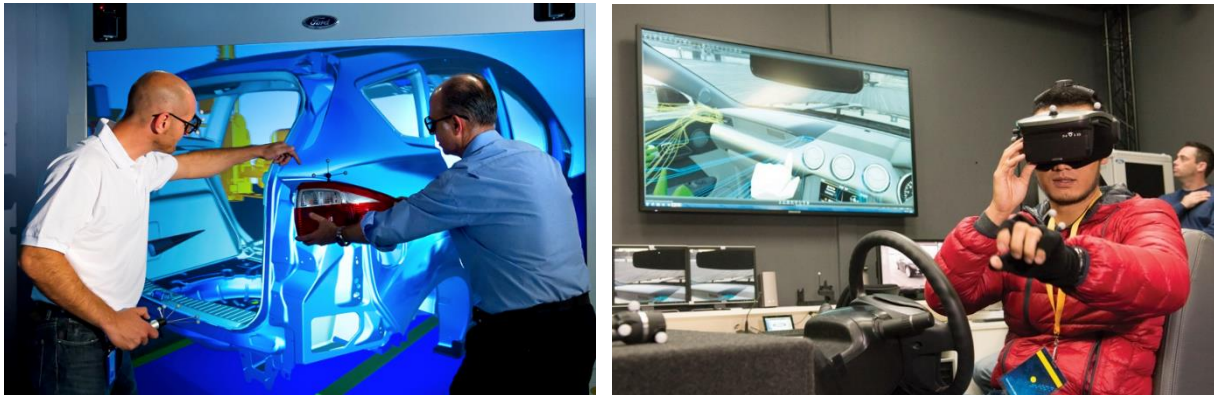
<http://www.sportsvideo.org/2016/06/18/live-from-the-u-s-open-nextvr-takes-vr-to-next-level-with-eight-cameras->

(2) 製造分野

製造業の分野では、自動車や飛行機の設計にバーチャルリアリティが活用されている。Ford 社は、バーチャルリアリティを自動車の開発に活用する専用施設 Immersion Lab を立ち上げ、仮想空間での自動車開発を進めている。同社は、仮想空間での開発へと移行することで自動車の開発時に物理的な車体モデルの製作を減らす狙いがあり、バーチャルリアリティを使用することで様々な車体設計や、パーツの細かい配置の調整が可能になったという。また、エンジン、パワートレイン(伝動機構)、シートといった異なるパーツを製造する各部門が仮想空間を通してリアルタイムで同じ車体モデルを確認できるようになり、開発を担当する部門間の連携につながった。この他、デトロイトの本社で設計された車体がオーストラリアの市場に投入可能か検討するために、米国とオーストラリアのオフィスから仮想空間で車体を確認しながら会議を進めるといった使い方も取り入れている⁶⁶。

図表 15 は、Ford 社の Immersion Lab の様子となっている。

図表 15: Ford 社の Immersion Lab



出典: equities.com、Design Engineering⁶⁷

米ベンチャー企業 Daqri 社は、Intel 社と共同で製造業向けに AR 機能を備えたスマートヘルメットを提供している。このスマートヘルメットには Intel 社の 3D カメラ RealSense が搭載されており、3D カメラで物体や空間を認識することが可能である。例えば、配管や機械を 3D カメラが認識して必要なデータや作業を重ねて映し出したり、広い工場の中を歩き回る際に空間を認識して行き先を指示したりすることができる。この他にも、熱感知センサーで熱くなっている部分を視覚的に確認し、通信機能を使って専門家から指示をもらうこともできる。複数の製造企業と提携して実際の現場で実証実験を進めており、Elon Musk 氏が出資して次世代高速鉄道の実験を進める Hyperloop 社もこのスマートヘルメットを採用している⁶⁸。

図表 16 は Daqri 社のスマートヘルメットとなっている。上の写真がスマートヘルメットの AR 機能で、下の写真が Hyperloop 社の使用風景となっている

[directed-feed/](#)

⁶⁶ <http://fortune.com/2015/09/23/ford-virtual-reality/>

<http://www.fastcompany.com/3024328/innovation-agents/ford-taps-oculus-rift-for-future-automobile-designs>

⁶⁷ <https://www.equities.com/news/on-your-mark-get-set>

<http://www.deskeng.com/de/virtual-reality-speeds-design/>

⁶⁸ <http://daqri.com/home/applications/>

<http://www.cnet.com/news/intel-has-a-helmet-that-gives-you-x-ray-vision/>

図表 16: Daqri 社のスマートヘルメット

出典: CNet、Daqri⁶⁹

(3) 小売

小売店ではバーチャルリアリティを通して顧客へ製品の使用感を伝える試みを進めている。米ホームセンターLowe's社は、Microsoft社のHoloLensを使って顧客がレイアウトを自由にカスタマイズできるバーチャルショールームを立ち上げた。バーチャルショールームでは簡易的なキッチンが備え付けられているだけだが、顧客がHoloLensを使うと様々な装飾や電化製品を重ね合わせて見ることができ、キャビネット、カウンター、電化製品などを自由に変更できる。最初にワシントン州Seattle近郊の店舗に設置し、他の地域へも拡大していく予定となっている⁷⁰。

図表 17 は、Lowe's社のバーチャルショールームのイメージとなっている。

⁶⁹ <http://www.cnet.com/news/intel-has-a-helmet-that-gives-you-x-ray-vision/>

<http://daqri.com/home/case-studies/case-hyperloop/>

⁷⁰ <http://www.heraldnet.com/life/interior-design-meets-virtual-reality-at-lowes/>

<http://www.pcworld.com/article/3046076/consumer-electronics/lowes-microsoft-team-up-to-help-you-design-your-new-kitchen.html>

図表 17: Lowe's 社のバーチャルショールームのイメージ

出典: Youtube⁷¹

家具を販売する IKEA 社は、2016 年 4 月、仮想空間に好きなキッチンデザインできる VR ヘッドセット向けアプリ IKEA VR Experience の提供を開始した。仮想空間には 3 種類のキッチンが用意されて自由に歩き回れるだけでなく、外装を自由に変更することができる。また、歩く人の視線を高身長の人から子供の視線にまで変更することができるため、大人では気づかない問題点を見つけることにつながるという。同社は顧客から様々なフィードバックをもらうための技術を模索しており、IKEA VR Experience をマーケティングだけでなく顧客からフィードバックを得るためのツールとしても位置づけている⁷²。

図表 18 は、Ikea 社の VR Experience となっている。

図表 18: Ikea 社の VR Experience

出典: techcrunch⁷³

米オンラインショッピング eBay 社はオーストラリアの大手百貨店 Myer 社と提携して、仮想空間で買い物ができるバーチャルショッピングのサービスを立ち上げた。このサービスは、VR ヘッドセットを使って仮想空間で商品を選び、決済まで行うことができるというもので、仮想空間にはカテゴリごとに商品が並べられ、視線を変えるだけで商品を選択することができ、商品の説明ページでは商品の 3 次元画像を見ることもできる。

⁷¹ <https://www.youtube.com/watch?v=VzAwdBZ3KCQ>

⁷² http://www.ikea.com/us/en/about_ikea/newsitem/040516_Virtual-Reality

⁷³ <https://techcrunch.com/2016/04/05/ikea-ponders-the-future-of-retail-with-virtual-reality-pilot-app/>

⁷³ <https://techcrunch.com/2016/04/05/ikea-ponders-the-future-of-retail-with-virtual-reality-pilot-app/>

eBay 社は、e コマースの体験を模倣するだけでなく、バーチャルリアリティを活用して、従来の小売の優れた要素を取り入れた新しい e コマースへと拡大していきたいと述べている⁷⁴。

(4) 教育

バーチャルリアリティを活用することで様々な経験を生徒へ伝える取り組みが進められている。Google 社は、2016 年 6 月、教室から世界の名所を体験できる教育用 VR キットのプログラム Google Expeditions を発表した。このキットは、生徒用のモバイル版 VR ヘッドセットと教師が映像を操作するタブレットが含まれており、世界 200 カ所以上の名所の映像コンテンツを利用できる。試験的に同キットを配布されたニューヨークの小学校では、生徒が VR ヘッドセットを使ってメキシコのアステック遺跡を巡り古代アステカの彫刻を調査するなど、実際に行くことが難しい場所を仮想空間で体験できたという。同社は 2015 年から米国の複数の学校で同キットを試験的に配布しており、プログラムの正式な開始に伴って同キットを全世界の数千の学校に配布する予定となっている⁷⁵。

図表 19 の左の画像は Google Expeditions の使用風景で、右は訪問した遺跡に関する質問に回答している画像となっている。

図表 19: Google Expeditions



出典: Northside Independent School District, The Wall Street Journal⁷⁶

ZSpace 社は、2015 年 4 月に AR を使った新しい教育・学習システムを発表した。同社のシステムは 3D 眼鏡を使って、パソコンの画面に映し出された映像を現実空間に重ね合わせることができるものであり、専用のペン型デバイスを使うことにより、映し出された映像を自由に操作することができる仕組みとなっている。例えば、心臓の立体映像を使うことで鼓動している心臓の内部や血管の細かい部分まで見るといった使い方や、電球の中で電子がどのように移動しているか見るといった使い方ができる。これまでに米国の教育機関 250 校で同社のシステムが使用されており、日本を含む世界 12 ヶ国で導入が進められているという。活用対象となる学習分野についても義務教育から医学部まで幅広いものとなっているが、特に言葉や図だけでは理解しづらい理化学系の授業での利用が期待されている⁷⁷。

⁷⁴ <http://media.ebay.com.au/world%E2%80%99s-first-virtual-reality-department-store>

<http://uploadvr.com/ebay-vr-department-store/>

⁷⁵ <http://blogs.wsj.com/digits/2015/09/28/googles-virtual-reality-brings-great-wall-of-china-inside-school-walls/>

<https://www.engadget.com/2016/06/27/google-opens-vr-expeditions-to-everyone/>

⁷⁶ <https://nisd.net/news/articles/56947>

<http://blogs.wsj.com/digits/2015/09/28/googles-virtual-reality-brings-great-wall-of-china-inside-school-walls/>

⁷⁷ <http://www.latimes.com/business/technology/la-fi-tn-zspace-virtual-reality-20150417-story.html>

<http://www.washingtontimes.com/news/2015/nov/15/local-educators-explore-virtual-reality/>

図表 20 は、ZSpace 社の教育 AR システムとなっている。

図表 20: ZSpace 社の教育 AR システム



出典: Los Angeles Times、Youtube⁷⁸

(5) 医療

医療分野におけるバーチャルリアリティの活用は、医師の支援や患者のストレス軽減、医学生の学習ツール、医療関係者の訓練など幅広く利用されている。米ベンチャー企業 Surgical Theater 社は、患者のデータを立体化して診断や手術の予行練習に利用できる Precision VR を開発している。Precision VR は、CT スキャンや MRI など撮影した画像を立体化し、医師が VR ヘッドセットを使って体の内部を歩き回るように見ることができる機能を持ち、病気の診断、手術の計画や予行演習、医学生の学習に使用できる。Precision VR はすでに Stanford University や University of California, Los Angeles (UCLA) など複数の大学病院と医療機関で試験運用が進められており、すでに約 900 件の手術で使用されている⁷⁹。

図表 21 は、UCLA の大学病院で使用される Surgical Theater 社の Precision VR となっている。

図表 21: Surgical Theater 社の Precision VR



⁷⁸ <http://www.latimes.com/business/technology/la-fi-tn-zspace-virtual-reality-20150417-story.html>
<https://www.youtube.com/watch?v=DI4OvNgTpSg>

⁷⁹ <http://hitconsultant.net/2016/07/19/virtual-reality-visualization-platform-to-enhance-patient-engagement/>
<http://www.techinsider.io/virtual-reality-brain-surgery-2016-7>

出典: Youtube⁸⁰

またバーチャルリアリティを使い、患者の長期入院のストレスを軽減する取り組みが進められている。University of Michigan の大学病院 C.S. Mott Children's Hospital は、長期入院の子供たちに少しでも病院外を体験させるために、Oculus Rift を使った体験をさせている。同病院は、子供向けプログラミングスクール GameStart School の協力を得てこの取り組みを進めており、入院中の子供が少しでも普通の子供と同じような体験と感動を得ることを目的としている。ある子供は車いすの上から「ぼくは世界の頂上にいる！」と叫ぶなど、病院内では得られない体験を言葉にしている⁸¹。カリフォルニア州の医療機関 Cedars-Sinai Medical Center では、闘病で不安や恐怖を感じる患者 70 人を対象にバーチャルリアリティで海外や海の中を体験してもらったところ、ストレスや不安の軽減につながったという⁸²。

図表 22 は、C.S. Mott Children's Hospital の VR ヘッドセットを使った取り組みとなっている。

図表 22: C.S. Mott Children's Hospital の VR ヘッドセットを使った取り組み

出典: Techcrunch⁸³

⁸⁰ <https://www.youtube.com/watch?v=AWYxvVsPcJg>

⁸¹ <https://techcrunch.com/2015/12/08/heres-what-virtual-reality-means-for-kids-stuck-in-the-hospital/>

⁸² <http://news3lv.com/around-the-web/study-virtual-reality-therapy-can-lower-stress-levels-of-hospital-patients>

⁸³ <https://techcrunch.com/2015/12/08/heres-what-virtual-reality-means-for-kids-stuck-in-the-hospital/>

5 バーチャルリアリティの課題

(1) バーチャルリアリティの普及へ向けた課題

バーチャルリアリティは幾度も期待を集めたものの大きく普及しておらず、これまで課題を克服するために様々な取り組みが進められている。高性能な VR ヘッドセットや 360 度動画の撮影が可能なカメラが登場したことによってバーチャルリアリティの活用に大きな期待が寄せられているが、市場の期待と消費者の需要の差が大きな懸念となっている。その理由の 1 つがコンテンツの少なさであり、VR コンテンツ製作会社 Kaleidoscope VR 社の CEO René Pinnell 氏が現在のバーチャルリアリティはコンテンツよりもハードウェアの開発が先行している状態だと述べている⁸⁴。このため、様々な企業がコンテンツの拡大に力を入れており、Oculus 社は VR コンテンツを制作する企業に 1,000 万ドルの資金援助を行うことを発表し、HTC 社など複数の VR 関連企業が VR ミュージックビデオの制作に出資している⁸⁵。また、既存のメディアからは Walt Disney 社がディズニーの世界を体験できるアプリを提供し⁸⁶、米大手メディア Comcast 社が VR コンテンツを制作する企業に出資するなど⁸⁷、多くの企業が市場の構築を後押ししている。

コンテンツの少なさからユーザーがバーチャルリアリティの有効性を認識できない可能性や、コンテンツがあっても新しい体験を得られなければ消費者の関心を引くことができないという問題もある。VR ゲームは仮想空間を自由に動き回れることから没入感の高い体験が得られるものの、それ以外のコンテンツでは 360 度動画も含めて自由に動き回ることができないため他の場所にいるという実存感を得ることが難しい。HTC 社で VR ヘッドセット開発部門を統括する Marc Metis 氏も、現在の 360 度動画を首を動かして周囲を見るだけの「動画の金魚鉢」と例えるなど、ゲームを目的としない一般ユーザーはバーチャルリアリティに必要性を感じない可能性がある⁸⁸。

3D テレビは上記のような理由であまり普及しなかった技術であり、企業がコンテンツの拡大を支援し市場からも大きな期待を集めたがコンテンツは大きく拡大せず、ユーザーも高価なテレビを購入し立体メガネをかけて見るほどの大きな体験が得られなかったことが、3D テレビがあまり普及しなかった原因と見られている⁸⁹。しかしながら、バーチャルリアリティが 3D テレビと大きく違う点は、スマートフォンの経験を活かして Google 社の Daydream や Valve 社の SteamVR などコンテンツを素早く配信できる環境をすでに整えている点であり、スマートフォンが普及することによって配車サービス Uber のようなビジネスと結びついたように、バーチャルリアリティも様々なビジネスと結びつくのではないかと見られ、今後はこれまでの知見を活かして早い速度で進化するのではないかと見られている⁹⁰。

(2) 様々な利用上の課題

バーチャルリアリティの実用化が進み普及が期待される一方で、実社会での利用における様々な課題も現れている。バーチャルリアリティに注目が集まるきっかけとなった Google 社の Google Glass は、様々な利用上の課題に直面したことから一般への発売を中止しており⁹¹、バーチャルリアリティ全体に共通する様々

⁸⁴ <http://www.wsj.com/articles/why-the-virtual-reality-hype-is-about-to-come-crashing-down-1463976001>

<http://www.itproportal.com/2016/03/01/why-virtual-reality-wont-go-the-same-way-as-3dvr/>

⁸⁵ <http://www.wsj.com/articles/why-the-virtual-reality-hype-is-about-to-come-crashing-down-1463976001>

⁸⁶ <http://www.theverge.com/2016/5/17/11688976/disney-vr-steam-htc-vive-app>

⁸⁷ <http://www.bloomberg.com/news/articles/2016-06-15/comcast-leads-6-8-million-investment-in-virtual-reality-studio>

⁸⁸ <http://www.wsj.com/articles/why-the-virtual-reality-hype-is-about-to-come-crashing-down-1463976001>

⁸⁹ <http://www.lifehacker.com.au/2016/05/why-3d-tv-failed-and-why-we-dont-care/>

⁹⁰ <http://www.wsj.com/articles/why-the-virtual-reality-hype-is-about-to-come-crashing-down-1463976001>

⁹¹ 2013 年 2 月に開発者版が発売され、一般への販売も含めた早期購入プログラムも発表されたが、2015 年 1 月に発売中止となった。企業向けには提供が続いている。

な課題を浮き彫りにした。Google Glass は、小型で軽量ながら先進的な AR 機能を持っていたため幅広い活用ができると期待されていたが、搭載されたカメラを使って盗撮や盗聴が可能である点や、顔認識機能を使って自動的に他人を識別可能である点を人権団体などから指摘された⁹²。事実、複数のバー、レストラン、カジノ、映画館が Google Glass を禁止し、Google Glass を着けていただけで暴力をふるわれた事件が起きるなど⁹³、実社会での利用の難しさを表している。

仮想空間を利用する VR ではユーザーのプライバシーに対する懸念が出されており、2016 年 4 月 IT 関連ニュースサイト Digital Trends は、Oculus Rift がユーザーの様々なデータを Facebook 社に送信していることを明らかにした。これは、Oculus Rift の利用の際に Oculus Home というソフトを起動させると他のソフトも一緒に起動してユーザーの情報を自動送信するというもので、Oculus Rift のプライバシーポリシーには使用状況によって情報を送信することがあると書かれているものの、実際には Oculus Home を終了させた後も毎秒 7 MB で大量の情報を送信していたという。同ニュースサイトは、送信される情報には、使用したコンテンツ、IP アドレスや、デバイス、GPS 情報、Wi-Fi ネットワークや携帯電話の基地局、VR ヘッドセットを使用した際の体の動きなどが含まれている可能性があるとしている⁹⁴。

VR ヘッドセットを使用した場合の子供の成長への影響も懸念されており、Oculus 社や Sony は VR ヘッドセットの使用に 13 歳以上という年齢制限をかけている。University of California の Mayank Mehta 氏は、VR を使用したネズミを使った実験で脳の神経反応の違いを発見しており、子供に VR ヘッドセットを使用した場合、脳の一部に変化が出る可能性があることを気に留めておくべきと述べている。また、University of Alabama at Birmingham の David Schwebel 氏は、VR ヘッドセットの使用に年齢制限は必要ないが、VR コンテンツの心理的影響が判明していないため、コンテンツに年齢制限をかける必要があると主張している⁹⁵。この他、「VR 酔い」と呼ばれる体の動きと平衡感覚に差がある場合に起きる体調不良についても課題となっている。この「VR 酔い」について米医療機関 Mayo Clinic は、2016 年 4 月に頭に電極を取り付けて微弱な電流を流すことで緩和できる技術を発表しており、VR ヘッドセットを快適に使用する技術も開発されている⁹⁶。

6 終わりに

バーチャルリアリティは、技術自身はだいぶ前から開発が進んでいたものの、なかなか普及が進んでこなかったという新技術の典型ではないかと思う。しかし、最近のポケモン GO の爆発的ヒットにより、改めてその潜在性を認識したと共に、様々な課題も見えてきた。ポケモン GO 自身に革新的な技術があるわけではないが、バーチャルリアリティを体験したことが無かった世界の多くの人々に、そのすばらしさを実感させたり、結果的に新たな課題を提示したことは、大きな意義があったのではないかと思う。

http://www.nytimes.com/2013/02/21/technology/google-looks-to-make-its-computer-glasses-stylish.html?_r=0
<http://www.bbc.com/news/technology-30831128>

⁹² Google 社は Google Glass に顔認識機能を提供していないものの、FacialNetwork 社から顔認識機能を持つ Google Glass 向けアプリが発表されたことがある。

<http://www.prnewswire.com/news-releases/facialnetwork-releases-new-demo-of-facial-recognition-app-nametag-on-google-glass-receives-cease-and-desist-from-facebook-274649581.html>

<http://www.nytimes.com/2013/02/21/technology/google-looks-to-make-its-computer-glasses-stylish.html>

⁹³ <http://www.businessinsider.com/google-glass-ban-san-francisco-2014-3>

<http://www.ign.com/articles/2013/05/08/google-glass-violates-nevada-law-says-caesars-palace>

<http://www.mpa.org/mpaa-and-nato-announce-updated-theatrical-anti-theft-policy/>

⁹⁴ <http://www.digitaltrends.com/virtual-reality/oculus-rift-facebook-privacy/>

⁹⁵ <https://www.inverse.com/article/12648-vr-age-limits-are-where-risk-aversion-bad-science-and-legit-worries-meet>

⁹⁶ <http://forbesjapan.com/articles/detail/11715>

バーチャルリアリティの普及には、魅力的なソフトが不可欠であるが、ハードとソフトが一体となった開発によって、それが実現できると思う。今回紹介したように、様々な場面で今後バーチャルリアリティの活躍の場が広がっていくものと期待され、ハードとソフトの開発はさらに加速化するのではないかと思われる。今後のバーチャルリアリティ発展の動向に注目していきたい。

※ 本レポートは、注記した参考資料等を利用して作成しているものであり、本レポートの内容に関しては、その有用性、正確性、知的財産権の不侵害等の一切について、執筆者及び執筆者が所属する組織が如何なる保証をするものでもありません。また、本レポートの読者が、本レポート内の情報の利用によって損害を被った場合も、執筆者及び執筆者が所属する組織が如何なる責任を負うものでもありません。