

第4章 産業分野での応用可能性の調査

4.1 調査方法

HMD のもたらす没入感がどのような形態・分野での応用に適しているか、特に新たな産業分野の展開が可能か等の観点で、その応用展開の可能性についてヒアリング等の調査を実施した。委員会にてヒアリング対象とする分野として、HMD を使用した没入型映像システムで VR または AR を先進的に活用している 10 の分野、プラットフォーム、コンテンツ制作、エンターテインメント、不動産、医療、製造業、スポーツ、防災、教育、ファンドを選定し、具体的なヒアリング対象として表 4.1 に示す 19 の企業・団体を決定した。事務局が 19 の企業・団体に対してヒアリングし、その結果を委員会にて報告、議論した。企業毎のヒアリング内容は P69 から P110 の「参考資料」に示す。

なお、ヒアリング内容は調査対象企業の認識、意見等をそのまま記載したものである。必ずしも全ての内容が本委員会の認識と一致しているわけではない。

表 4.1 ヒアリング対象一覧

分野	ヒアリング対象
プラットフォーム	A 社
プラットフォーム	ハコスコ
プラットフォーム	KDDI
コンテンツ制作	大日本印刷
コンテンツ制作	凸版印刷
コンテンツ制作	ソリッドレイ研究所
エンターテインメント	バンダイナムコエンターテインメント（以降、BNE）
エンターテインメント	ソニー・インタラクティブエンタテインメント（以降、SIE）
エンターテインメント	WOW
エンターテインメント	コロプラ
不動産	森ビル
医療	国際医療福祉大学
医療	ソニービジネスソリューション
製造業	日産自動車
スポーツ	meleap
防災	愛知工科大学
教育	長崎大学
教育	東京大学
ファンド	コロプラネクスト
ファンド	グリー

4.2 調査結果分析

4.2.1 現状認識と将来予測

(1) 現状認識

没入型映像は、体験を共有することができる点で文字、通常の映像等、従来型のメディアにはない特徴を持っている。ある意味、没入型映像は、新しいメディアであると言える。今回、調査した全ての企業が「没入型映像のメディアとしての新規性」に注目していた。

メディアとしての新規性に関する主なコメント

- ・ ようやく過去からやりたかったことができるようになった (BNE)
- ・ まだ現実世界で形のないものを可視化して表現することができる (森ビル)
- ・ 実時間で空間認識を再現することにより経験を共有できる (国際医療福祉大学)
- ・ 空間で様々なものが共有されるまったく新しいメディア (SIE)
- ・ 生理的・根本的に人間の本能に訴えかける力がある (愛知工科大学)
- ・ インターネットやスマートフォンよりも重要な存在になる (コロプラ)
- ・ モバイルの次に到来するプラットフォームだ (グリー)

しかしながら、多くの企業が、2016年の「VR元年ブーム」は、2017年以降、一旦、落ち着き、本格的な普及には、時間がかかると認識していた。

本格的な普及に時間がかかる主な理由

- ・ (現在、) 価値あるサービス、コンテンツが不足している (ハコスコ)
- ・ 一般消費者にVR HMD を装着する動機が弱いため、何故装着しなければならないのかという抵抗感が強い (SIE)
- ・ VRデバイスがより手軽に手に入るようになることと、さらに高品質にならないといけない点が現時点の課題 (コロプラ)
- ・ 産業応用ではコスト削減等の費用対効果を明確にできるシステムが求められている (大日本印刷)

(2) 将来展望

今回、調査した企業の何社かが、2020年頃、普及することを予測していた。

普及時期に関する主なコメント

- ・ ハードウェア、ソフトウェアの進化が丁度良いバランスとなるのは2020年頃 (A社)
- ・ 5年後には抵抗感が薄れ、一般消費者も一般的なツールとしてVR HMD の価値を理解し、み

んなが日常的にVR HMD を体験するようになってきているだろう (SIE)

- ・ 2016年、第一世代の製品が発売され、改良型が2019～2020年位に登場し、本格的な普及が始まるだろう (meleap)
- ・ 5年後には空間のトラッキング精度が上がり、コストも下がる (ハコスコ)
- ・ 5年後に1家に1台のVR HMD が導入される状況を理想と考えている (コロプラ)
- ・ 5年後、ハードウェアも3世代くらい進むと予測している (グリー)

将来展望に関する興味深いコメント

- ・ ソフトウェア面では、まずはゲームから立ち上がってくる。その後、VRにおけるコミュニケーションは爆発的に広がることが予想される。Facebook はアバターを介したVR 内コミュニケーションプラットフォームを提唱している。SNS の登場により人間は自分を演じ分けるようになったが、VR ではさらにアバターで姿形を変えることが可能となる (A社)
- ・ BtoCはエンターテインメント、映像、ゲームからソーシャルへとコンテンツが広がっていくと推測している。通信キャリアとして、10年後までに様々な課題が現れると予測しているがそれらの課題を解決するツールとしてVR が重要な役割を担うと認識している (KDDI)

4.2.2 分野毎の状況

本調査にて没入型映像の産業利用が進みつつあるものの、分野によって導入状況に大きな差があること及び現在、HMD の性能、価格改善、利用者の安全性確保等の課題があり、本格普及のためにそれらを解決する必要があることを確認した。

(1) エンターテインメント

現在、日本国内で最も没入型映像の利用が進んでいるのは、エンターテインメント分野であった。現時点で一般消費者向けのコンテンツまたはサービスにて有償化に成功しているのは本分野が中心であった。SIE のプレイステーション VR (以降 PS VR) は 2016 年 10 月の発売以来から 2017 年 2 月 19 日で、91 万 5 千台を出荷した (世界累計。2017 年 2 月 27 日プレスリリース)。また、現時点で大きなクレーム等は報告されていなかった。

今回の VR ブームのきっかけとなった HMD、Oculus Rift が注目されたのは 2012 年 6 月であるが、SIE は、その 2 年前の 2010 年から HMD の開発を開始し、2014 年に開発中のプロトタイプを発表した。SIE はコンテンツのクオリティ維持を重視しており、2016 年の HMD 発売までの 2 年間をコンテンツのクオリティ維持に費やした。また、一般消費者がコンテンツを体験する前に独自基準で継続的にクオリティをチェックしている (コンサルテーションサービス)。

BNE のアミューズメント施設 VR ZONE (東京お台場) では 2016 年 4 月～10 月のトライアル運営期間中、常に満員であった。VR ZONE 以外にも 2016 年春以降、SKY CIRCUS サンシャイン 60 展望台 (東京池袋、2016 年 4 月オープン)、ZERO LATENCY VR (東京お台場、2016 年 7 月オープン)、VR PARK TOKYO (東京渋谷、2016 年 12 月オープン) 等の VR アミューズメン

ト施設がオープンした。VR アミューズメント施設が一つの新しいエンターテインメントの形態として定着しつつある。カラオケを VR 体験プラットフォームとして注目する動きもある(KDDI)。

BNEは、通常ゲームとVRゲームには、それぞれ得意分野があるので将来的にも両者は共存し、VRゲームの形態として、「ローコストで気軽に楽しめる家庭用VR」と「ある程度のお金を払っても強烈な体験ができる施設用VR」の両者が共存すると認識していた。

(2) 不動産・建築・製造業

不動産、建築、製造業分野では、エンターテインメントに次いで没入型映像の利用が進んでいる。テナントビル、住宅等の建築物、自動車等の工業製品では、デザインが完成品の価値に大きく影響する。また、建築物の発注者、自動車会社の役員等の最終的なデザインを選定する意思決定者が設計図面、仕様書等の技術文書のみで完成品のデザインを正確にイメージすることが難しい。これらの分野では、建築物、自動車等のCADシステムにある3Dデータを利用して没入型映像を制作できるので、2000年前後と比較的早くから没入型映像の利用が始まった。既に、没入型映像の利用が定着している。しかしながら、大手不動産、自動車会社では映像出力装置としてHMDの利用範囲は限定されており大型の据置型ディスプレイと利用分野を住み分けていた(詳細は「4.2.3 普及のための課題と対応 (2)複数同時利用による活用範囲拡大」)。

市場全体に占める割合は不明確であるが、個人向けの工務店、不動産でもVRシステムの導入が進んでいた。特に個人向け不動産においてVRシステムはキャズム(※)を超えたとも言われている。個人向け工務店では住宅設計CADシステム、個人向け不動産では360度カメラの実写映像を利用して没入型映像を制作している。

また、製造業、運輸業の社内安全教育向けVRシステムの引き合いも多い(ソリッドレイ研究所、KDDI)。この領域ではVRシステムにて、社員に労災事故を疑似体験させることで教育効果を高めることに成功していた。

※：アーリーアダプターとアーリーマジョリティの間にある深く大きな溝。

一般的にキャズムを超えた製品、サービスは「ブレイクした」と言われる

(3) 医療

現在、医療分野では国内での没入型映像の利用事例が少ないものの、今後、急速に利用が拡大する可能性が高い。元々、MRI、CT等の医療測定機器は3Dデータを生成するので、比較的、容易に没入型映像を制作することができる。医師が外科手術前に患部の形、大きさ等を立体映像で確認することは手術の成功率を高める上で非常に有益である。また、同じ映像を医学生、他の医師の教育にも活用可能である。他の分野と比較した場合、本領域では、システム導入費用、HMDの解像度等の課題の影響も比較的少ない。近い将来、医療分野での没入型映像の利用は急速に拡大する可能性が高い。日本はMRI、CTの導入で世界のトップレベルであり、本領域で日本が世界のトップとなる可能性もある。

内視鏡手術用 HMD が 4 年前に製品化された。現時点では、多くの執刀医は 2D カメラでの手術に慣れているため、外科用内視鏡カメラの市場では 3D よりも 2D のシェアが高い。HMD の解像度はフルハイビジョンの据置型ディスプレイに劣る。既に 4K の据置型ディスプレイが製品化されていることを考えると立体視よりも解像度を優先する執刀医は 4K の据置型ディスプレイを採用する可能性がある。また、HMD を滅菌することができないので執刀医は HMD に触ることができないが、手術中に HMD がずれてしまうことがある。HMD はこれらの課題にて改善の余地がある。

(4) 教育・防災・スポーツ

教育・防災・スポーツは、没入型映像の特長を生かすことのできる分野である。

例えば、地学の教育においては、空間認識が苦手な教師にとって地球、月等の天体の動きを生徒、学生に説明することは難しい。天体模型を使用する方法もあるが、天体模型では宇宙からの視点に限定されてしまうので、地球上の視点から見た月の見え方を説明するのが難しい等の課題がある。没入型映像では CG データを生成する必要があるものの、地球上からの視点はもちろん、月面上、宇宙空間上等、任意の視点の映像を生徒、学生が確認することが可能である。

没入型映像は体験を共有することができるので、防災では、水害、地震等の災害や原爆投下された直後の長崎を疑似体験することができる。

スポーツでは、Meleap の「HADO」のように AR 技術を使って参加者自身が体を動かすスポーツも実現されている。また、米国では、Next VR のように多数のカメラで高品質な 360 度動画を撮影し、映像切り替えて視聴者を飽きさせない VR コンテンツを組み上げ、ストリーミング配信するサービスが既に始まっている。

しかしながら、現在、日本国内において教育、防災、スポーツ等では、先進的な事例のみで本格的な普及には至っていない。今後、利用範囲を拡大させるためには、環境不足、コンテンツ不足等、後述の施策で課題を解決し、利用者、活用領域を拡大する必要がある。

4.2.3 普及のための課題と対応

没入型映像の普及のための課題とその対応として以下の 8 つが考えられる。

(1) ハードウェアの仕様・価格改善

最近数年で HMD、360 度ビデオカメラ等のハードウェアの高性能化、低価格化が急速に進んだものの、今回、調査した殆どの企業では、没入型映像を本格的に普及させるため、ハードウェアに関して、仕様面、価格面での改善が必要であると認識していた。例えば、周辺視野も含めた人の視野角は約 220 度である（出典：「3次元ディスプレイ」増田千尋、1990年）。現在、主流の HMD、Oculus Rift では視野角が 110 度で人の視野角の半分である。また、HMD 利用者にとって操作上および安全上、PC と HMD の接続をワイヤレス化することが求められているが、現状で

は殆どケーブルで接続している。これら以外にも、解像度、リフレッシュレート、重量、眼鏡との併用等でも改善が期待されている。

価格面では、現在、主流の HMD 製品、Oculus Rift では、98,000 円（2017 年 1 月時点、アマゾン価格）で平均的な据置型ディスプレイ 11,980 円（20.7 インチ IO DATA モニターディスプレイ EX-LD2071TB、アマゾン価格）の 8 倍である。据置型ディスプレイと比較した HMD の付加価値を定量化できていないため、具体的な HMD の価格目標を明確にできないが、ヒアリングにて殆どの企業が HMD の低価格化を求めている。

ハードウェアの仕様、価格を改善することにより、没入型映像の普及の前倒しにつながる。

現在、日本市場には Oculus Rift、FOVE 等のハイエンド HMD、Gear VR 等のミドルレンジ HMD、Google Cardboard、DNP カートン、VRscope 等のローエンド HMD の 3 つの製品群が存在する。これらは 3 つの製品群は、利用目的により求められる仕様が異なる。将来的に仕様、価格を改善した後、ハードウェアの製品多角化によりさらに細分化することで、マーケットニーズによりきめ細かく対応することが期待される。

(2) 複数同時利用による活用範囲拡大

開発中の新車におけるデザイン選定、建設中のテナントビルにおける入居者へのセールスプロモーション等、実物が存在しない時点で完成後の製品映像を必要とするビジネスシーンは数多くある。

例えば、自動車会社のデザイン部門が、デザイン決定権を持つ役員に対して新車デザイン案をプレゼンテーションする場合、複数の役員がデザイン案の映像を同時に共有する必要がある。しかしながら VR 型 HMD を使用した没入型映像の多くは、単独または少人数の利用者を想定したものが多く、多数の利用者が同時に一つの映像を見ることが難しい。また、利用者が現実世界から隔離されたバーチャル世界に入り込んでしまうので、資料を確認したり、ディスカッションしたりするのが難しい。現在、このような場では、据置型ディスプレイを使用するのが一般的である。利用者の没入感を高めるために 200 インチの大型ディスプレイが 5 面程度必要であり、数億円の構築コストがかかる。このため、このようなシステムを導入可能な企業は極端に限定される。

このようなシステムを一般企業が導入可能なレベルまで安価に実現して普及を促進するためには、現実世界にバーチャル映像を重畳する AR 型 HMD を使用した没入型映像が必要である。しかしながら、現時点では AR 型 HMD で表示可能な映像の輝度、視野角不足により、技術的に実現が困難である。

将来的に AR 型 HMD の技術的課題を克服することにより、没入型映像を利用する産業領域の拡大が期待される。

(3) 映像精度向上による製品質感再現

ソリッドレイ研究所と日産自動車から没入型映像の精度向上に関して以下の指摘があった。製品開発分野では、VR 映像の精度向上による製品の質感再現が市場拡大の課題となっている。

- ・現状の PC、グラフィックボード、HMD 等は 30 ビットディープカラーまでしかサポートしていない。ハードウェアが 36 または 48 ビットディープカラーまで対応しないと本物に近い質感を表現できないので製品開発のデザインレビューで VR を活用することは難しいと認識している（ソリッドレイ研究所）。
- ・VR の正確さが保証されないと自動車のエクステリア（外装）デザインに VR を使用することは難しい（日産自動車）。

PC の 36/48 ビットディープカラー対応に関しては、ハードウェア、OS 等の開発元の対応を待つ必要がある。没入型映像の精度向上、実像との誤差の定量的な明確化等により VR 映像の品質が高まり、没入型映像が製品開発分野に利用されることが期待される。

また、個人向け住宅建設の VR 映像システムのような一般消費者を対象としたシステムでは、トラブル回避のため、利用者に VR 映像には誤差があることを事前に説明をする必要があるが、没入型映像を販売、契約等に利用する企業には注意を喚起し、没入型映像の利用に伴うトラブルを未然に防ぐ必要がある。

(4) VR 酔い回避による安全性向上

一度、没入型映像で VR 酔いを経験した利用者は 2 度と没入型映像を試そうとしない傾向にあると言われている。VR 酔いは、エンターテインメントのみならず全ての分野における利用者の安全上の課題であり、普及の妨げの原因となっている。その一方で「VR 酔いと面白さはトレードオフの関係にある。例えば、あるシーンにて一部の観客が VR 酔いを感じる可能性があっても、もしそのシーンを無くせば、作品からその分、面白さもなくなってしまう（WOW）」との考え方もあり、娯楽性と安全性のバランスをとる必要がある。

学会、業界団体を通じて没入型映像の制作者に対して本報告書の「3.2 安全かつ快適な没入型映像に求められる要件」をコンテンツ制作者・事業者向けに再構成・提供することなどにより制作者の知見を高め、映像酔いしやすいコンテンツを少なくすることで、没入型映像の活用範囲、利用者を拡大させる必要がある。また、現在 VR 酔いに関して解明されていないことが多く、今後、継続的に研究し、より知見を深める必要がある。

(5) 没入型映像体験のための環境整備

エンターテインメント、教育、防災等の分野では没入型映像を体験する設備が整備されていないことが、没入型映像普及を妨げる課題となっていた。特に教育、防災等の分野では、中高教員、地方自治体防災担当者への周知不足、IT スキルやパソコン、HMD 等の IT インフラ不足が、没入型映像普及妨げの原因となっていると考えられる。

本課題を解決するためには、まず、教員、防災担当者に対して没入型映像が教育、防災に非常に優れたツールであることを啓発し、没入型映像を体験する IT インフラを整備する必要がある。

エンターテインメント分野では、急速に数を増やしている VR 対応のアミューズメント施設が VR 体験環境として活用されると考えられる。また、インターネットカフェ、カラオケ等、既に顧客向けに個室を貸し出している設備を VR 体験環境として活用する動きもある。

これら環境整備を改善し、没入型映像の利用者、活用範囲を拡大する必要がある。

(6) コンテンツの質・量の改善による市場拡大

現在、日本では全ての分野でキラーコンテンツとなる没入型映像は存在しない。コンテンツの数も決して多くはない。そういった意味で没入型映像コンテンツの質・量ともに不足していると考えられる。米国と比較して特に日本で、不足している分野はスポーツ、教育であった。

まずスポーツであるが、米国では Next VR のように多数のカメラで高品質な 360 度動画を撮影し、映像切り替えて視聴者を飽きさせない VR コンテンツをストリーミング配信するサービスが既に始まっている。現在、日本で同様のサービスがない理由として、撮影技術が確立されていないこと、人気スポーツ中継の放送権上、新規サービスの参入が困難であることが考えられる。また、新規参入者は利用者を楽しませる撮影、編集のノウハウが不足している。これらの課題を解決し、スポーツコンテンツの充実を進める必要がある。

次に教育であるが、日本では米国と比較して科学教育の予算が少ないこともあり、教育分野への IT 技術の導入が進んでいるとは言えない状況にあり、教育への VR 活用も殆ど進んでいない。今後、日本の教育関係者に対して没入型映像の教育利用に関する意識改革を推進した上で教育コンテンツを充実させる必要がある。

全ての分野で「コンテンツ制作企業の販売拡大が新しいコンテンツ制作の原資となる好循環」つまり「資金が回る仕組み（エコシステム）」ができていない。このため、HMD、高性能 PC 等のプラットフォーム市場も拡大しない。本課題を解決するためには、分野毎にキラーコンテンツを生み出すことが一番の近道である。コンテンツ制作会社のマーケティング強化、資金調達等により、分野毎のキラーコンテンツを生み出すことで、没入型映像の利用者、活用範囲が飛躍的に拡大することが期待される。

(7) コンテンツ制作人材強化によるコンテンツ産業基盤整備

没入型映像は、現時点では一般消費者まで普及していないが、既に没入型映像コンテンツの制作者が不足している。例えば、あるコンテンツ制作会社では、新規の受注をとっても数カ月先まで社内のコンテンツ制作者が作業に着手できない状況であった。また、ヒアリングにて以下のコメントがあった。

人材不足に関する主なコメント

- ・ 人材が足りない点が大きな課題。Unity、UE4などのゲームエンジンを使える人が少ない（KDDI）。

- ・ VRのような先端技術を導入するにあたり、ソリューションとしてどのように実装していくのかを考えるために、BtoBの現場をつなぐ人材開発が必要である。例えば、VRビジネスを体験できるようなインターンシップ制度の実施を提案したい（国際医療福祉大学）。
- ・ 今後はVRコンテンツ開発の人材獲得競争が始まってくることが予想される。VR開発において特殊技能を持つ人材の確保が重要になる。具体的には、エンジニア、グラフィックにシェーダーをかけることのできるグラフィッカー、3Dモデリングのできるデザイナー、V-Ray等フォトリアルなりリアルタイムレンダリングのツールを使うことのできる人材。ゲームだけでなく、もともと映画を作っていた人材の需要が強まってくる（コロプラ）。

この課題を解決するためには、大学、専門学校に没入型映像関連のメディア教育強化を働きかけ、コンテンツ制作会社内の人材再教育等により、コンテンツ制作会社の制作能力を強化し、没入型映像の利用者、活用範囲の拡大に対応できるようにする必要がある。

(8) HMD 年齢制限の根拠明確化

HMD 機種毎の年齢制限を以下に示す。エンターテインメント、教育、防災等の分野では12～13歳未満の年少者を対象とする没入型映像コンテンツも存在するが、12～13歳未満の年少者はHMDの対象年齢制限にて使用できない。今回のヒアリングにて、これらの分野の関係者から本制限の根拠明確化、見直しについて強い要望があることを確認した。専門家による根拠の明確化の検証が求められている。

- ・ Oculus Rift、Gear VRの対象年齢＝13歳以上
(Oculus ベストプラクティス：
<http://static.oculus.com/documentation/pdfs/ja-jp/intro-vr/latest/bp.pdf>)
- ・ プレイステーションVRの対象年齢12歳以上
(<http://www.jp.playstation.com/psvr/faq/>)
- ・ タカラトミー・JOY!VRの対象年齢＝15歳以上
(http://www.takaratomy.co.jp/product_release/pdf/p160929.pdf)

【参考】3D テレビに関する検討会 最終報告書(2012年10月)のP18には6歳位以上は斜視の危険性が低いとしている。

(http://www.soumu.go.jp/main_content/000182839.pdf)

4.2.4 海外の状況

(1) 米国

- ・ 投資規模が桁違いに異なり、ディズニー、FOXなどVRに注目している大企業が数十億円、数百億円単位の投資をしている（グリーン）。
- ・ 既に各企業がBtoBでの活用に本格的に取り組み始めている。概ね一度はVRの活用を試したか、すでに着手済。積極的とはいえ、予想していたほど立ち上がっておらず苦戦している（A社）。
- ・ 一部のハリウッドのコンテンツはクオリティが高い。莫大な資本を投下すると良いコンテンツを制作することは可能。（日本では）資本をかけずに制作するノウハウが、まだ蓄積されていないため難航している（ハコスコ）。
- ・ 米国では日本と比較して科学教育の予算が大きいので、その分、教育へのVR活用が進んでいるのではないか（長崎大学）。

(2) 中国

- ・ アーケード（アミューズメント施設）に力を入れている（企業が多い）（グリーン）。
- ・ ハードウェア開発が盛り上がっているが、コンテンツが不足している（コロプラ）。
- ・ 何でもよいからコンテンツを持ってきて欲しいという話が多い（ハコスコ）。
- ・ 市場で安価なHMDが求められていると判断すれば、直ぐにどんどん安価なHMDを製品化する（ソリッドレイ研究所）。
- ・ VRビジネスが上手くいっているようである。中国市場は十分大きく、中国市場のみで投資を回収可能である（国際医療福祉大学）。

(3) 韓国

- ・ 韓国は政府がVRスタートアップに400億円の補助金を投下しており、韓国のスタートアップはVR一色になりつつある（A社）。

(4) その他、全般

- ・ 海外に比べて日本は圧倒的に投資が行われず、スタートアップも少ない（グリーン）。
- ・ 日本の市場の良い点はアーケードゲーム市場（アミューズメント施設向けゲーム市場）があること。体験施設でのVRのニーズが高まる中、欧米はゲームセンターのビジネスモデルが10年前に絶滅してしまい、場所を作るところから取り組んでいる（グリーン）。
- ・ 大企業は動きが遅く、いわゆるインディ（独立系スタジオ）のコンテンツが多いことでは日本、海外、同じ状況である（SIE）。
- ・ 海外はPC中心、日本のプラットフォームはモバイル中心になると予測している（KDDI）。

- ・ 世界と比べ、日本ではOculus RiftとHTC Viveのシェアが非常に低い。プレイステーションVRは日本でシェアが高い。世界中の国の中で日本が一番プレイステーション VRのシェアが高いことは間違いない（コロプラ）。
- ・ 現時点のコンテンツが少ない状況であり、地域によるローカル性は少ない。このため、世界中で同じコンテンツがヒットしている。地域によるローカル性が出てくるのは、これから先である（A社）。
- ・ 日本のVR業界の強みは、ゲーム業界での技術が高いこととIP（Intellectual property：知的財産）を活かせる土壌があることである。今後、日本のIPが海外でどの程度、成功するのを見極める必要がある（ハコスコ）。
 【事務局補足：日本は、アニメや漫画、ゲームのみならず、映画や小説など、世界有数の多岐に亘る質の高いコンテンツを生み出す国であり、そのコンテンツの中に登場するキャラクターのIPは没入型映像を含む日本製コンテンツを世界中に売り込むための強みである。】
- ・ 世界を見ても幸い、一人勝ちはまだない（ハコスコ）。

4.2.5 まとめ

- ① 今回、調査した全ての企業が没入型映像のメディアとしての新規性に注目していた。
- ② 多くの企業は、2016年の「VR元年」ブームは2017年以降、一旦、落ち着き、2020年前後に本格的に普及すると認識していた。
- ③ 日本国内で最も没入型映像の利用が進んでいるのはエンターテインメント分野であった。一般消費者向けのコンテンツまたはサービス販売において現時点でコンテンツの有償化に成功しているのは本分野が中心であった。例えば、ゲームにおいて今後、形態の多様化が進む。没入型映像を使用するゲーム（VRゲーム）はゲーム全てを置き換えるものではない。つまり、通常ゲーム、VRゲームには、それぞれ得意分野があるので将来的にも両者は共存する。また、VRゲームの形態として、「ローコストで気軽に楽しめる家庭用VR」と「ある程度のお金を払っても強烈な体験ができる施設用VR」の両者が共存する。
- ④ 不動産・建築・製造業分野では、没入型映像の導入が進んでいるものの、HMDと大型の据置型ディスプレイが使い分けされていた。今後、AR型HMDの技術的課題を克服することにより、HMDを利用する産業領域を拡大する必要がある。
- ⑤ 医療分野では現時点での国内利用事例が少ないものの、MRI、CT等の医療測定機器が生成する3Dデータを活用し、比較的、容易に没入型映像を制作することができるので、今後、急速に利用が拡大する可能性が高い。
- ⑥ 教育・防災・スポーツは、没入型映像の特長を生かすことができる分野であるものの、現在、没入型映像の活用が少ない。今後、没入型映像体験のための環境整備、コンテンツの質・量の改善等の課題を解決し、没入型映像の普及を推進する必要がある。
- ⑦ 海外と比較した日本の強みはIP（Intellectual property：知的財産）が豊富なことである。海外に比べて日本は圧倒的に投資が行われず、スタートアップ企業も少ない。これらの環境を考慮した上で、日本は、プラットフォーム、コンテンツ制作等の様々な領域の中でどの領域

に人材と資金を集中的に投入するか戦略的に検討し、国際競争に勝ち残る必要がある。

⑧ 没入型映像の普及のための課題とその対応として以下の8つが考えられる。

- ・ ハードウェアの仕様・価格改善
- ・ 複数同時利用による活用範囲拡大
- ・ 映像精度向上による製品質感再現
- ・ VR酔い回避による安全性向上
- ・ 没入型映像体験のための環境整備
- ・ コンテンツの質・量の改善による市場拡大
- ・ コンテンツ制作人材強化によるコンテンツ産業基盤整備
- ・ HMD年齢制限の根拠明確化

第5章 戦略提言

本事業では、第1章で行った没入感の要素と手段の分析・整理、および、第2章で行った没入感の要素と手段の相関性の結果を、没入型映像の利活用という観点から考察・検討を加えることで、安全かつ快適な没入型映像の利活用において求められる要件を第3章に示した。

同時に、第4章で行った産業分野での応用可能性の調査結果から、フィールドにおける見解や課題を見出すことができた。

本章では、これらの成果を総括的に捉え、戦略という観点から以下に提言を行う。

まず、HMDを用いて360度映像を視聴するという、没入型映像システムの産業分野での普及にあたり、前提となる取り組みとして、以下を提言する。

・ 提言1 中期的な時間軸でのシナリオ策定と可視化

2016年は「VR元年」と呼称され、国内外で一種のブーム現象が生じている。一方で、フィールドにおいては、没入型映像の新規性は十分に認識されているものの、ブーム現象の沈静と、その後の普及を見据えた取り組みの重要性が指摘されている。

没入型映像を、一過性のブームではなく、産業分野での利活用を定着・拡大していくために3～5カ年の中期的な時間軸でシナリオを策定・可視化する取り組みが必要である。

・ 提言2 シナリオを具体化するための戦略的な取り組み

上記シナリオの精度を担保し、具体化するための戦略的な取り組みとして、以下2-1から2-7を提言する。

・ 提言2-1 継続的なコンテンツの分析と事例の蓄積

没入型映像は、多様な要素と手段が複雑に関連することで、ユーザの最終的な体験の形成に貢献している。そのため、コンテンツの制作や利活用においては、どのような要素・手段が含まれているかを理解することが求められる。

これを実現していくためには、没入感の要素と手段の観点からコンテンツを分析し、事例として蓄積していく取り組みが必要である。

・ 提言2-2 数値的な枠組みに関する知見の共有

没入型映像のコンテンツを設計する上で、感覚・知覚特性に基づく閾値は重要な指針であり、学術分野において多様な報告がなされている。

それらは、没入感の要素と手段の設計におけるリファレンスといえるが、他の要素や手段との相互作用をはじめ、ユーザ体験の飽和や消極化につながる場合など、フィールドでの適用にあたっては注意を要する。

そこで、これらの閾値について、数値が独り歩きすることを回避するためにも、捉え方や扱い方を含めた形で知見を共有していく取り組みが必要である。

・ **提言2-3 ユーザ体験の評価指標の選定と標準化**

没入型映像によるユーザ体験の評価においては、標準化あるいはコンセンサスの得られた手法は、まだ確立されていない。一方で、主観指標と客観指標の併用や、使用頻度の高い指標といったいくつかの傾向も見出されている。

使用頻度や信頼性、利便性の高い評価指標を、共通して利用していくアプローチは、有効と考えられる。そのため、共通化し得る評価指標の選定と、その利用・解釈の方法の提供を通して、基準値の推定や標準化へつなげていく取り組みが必要である。

・ **提言2-4 環境因子によるユーザ体験への影響の検討**

没入型映像の利活用に関わる環境要因の1つに、椅子の回転がある。椅子の回転は、ユーザの「見回す」という行為を支える機能とみなすことができるが、実際には回転を過度に増幅することで、疲労や負担につながり得ることも示唆されている。

このような、ユーザの姿勢や行為に直接影響する利用環境は、期待される効果と実際の影響との乖離に注意を要する。そのため、ユーザの積極的な体験の増進に寄与する環境因子について、コンテンツとの相互作用も含め、理解を深めるための取り組みが必要である。

・ **提言2-5 個人差を考慮したコンテンツ制作と利活用**

没入型映像によって生じられる不快感は、年齢や性差といった属性に加えて、個人差が大きいことが分かっている。この個人差は、単に不快感への感受性の高低で分類できるものではなく、コンテンツに含まれる没入感の要素や手段に対する特異性が認められている。

没入型映像のユーザの多くは、自身の不快感の感度や特性への自覚が十分でないと考えられることから、コンテンツの制作・利活用においては多様な感受性の想定・配慮を要する。そのため、自身の特性や状態をモニタリングし、必要に応じてカスタマイズを行うといった、没入型映像の利活用に対する、ユーザの意識を喚起する取り組みが必要である。

・ **提言2-6 用途や場面に応じた呈示システムの最適化**

没入型映像の呈示システムとして、本調査では主に HMD を対象としたが、実際には、例えばドームスクリーンをはじめとして、多くの選択肢が存在する。また、HMD も画角や解像度をはじめ、その仕様も多岐に亘っており、今後もその傾向は進行することが予想される。加えて、商品開発や訓練・教育など、その用途も多様化していくと考えられる。没入型映像の利活用において、常に HMD が最適な選択肢とは限らず、HMD であっても用途や場面によって要求される仕様が異なると考えられる。そのため、没入型映像の呈示システムの、用途や場面に応じた最適条件について、合理的な

マッピングを行う取り組みが必要である。

・ **提言2-7 ユーザ体験の品質に関する基準の策定**

没入型映像は、多様な要素と手段が複雑に関連することで、ユーザの最終的な体験が形成される。特に、上記に挙げた提言は、ユーザ体験の形成において、それぞれ重要な役割を担うと考えられる。同時に、それらは単独ではなく相互作用によって、ユーザ体験や利活用におけるパフォーマンスに影響を及ぼすと考えられる。

こうした「総体」としての没入感の要素と手段の相互作用は、一種の「品質」として捉えることができ、没入型映像の定着・拡大におけるキーファクターといえる。そのため、没入型映像の品質を一定水準に担保し得るスキームを構想・構築する取り組みが必要である。

さらに、上記の提言を包含する、HMD を中心とした没入型映像に特有な枠組みを、以下に提言する。ここで、没入型映像の目指すべき没入感や臨場感の品質を、「センス・オブ・プレゼンス」と定義する。

・ **提言3 センス・オブ・プレゼンスへのアプローチ**

没入型映像において、視覚情報によって身体の移動感覚を引き起こすベクションは、臨場感の生起に深いかかわりがある。一方で、視覚からの運動情報と、静止している身体からの体性感覚とのずれは、没入型映像における不快感を生起する主な要因として考えられている。

日常生活における感覚統合の観点から、このずれは感覚不一致と呼称されるが、積極・消極のいずれの体験にも関与していることから、没入型映像の安全性と快適性を1つの枠組みで扱うのに適した概念といえる。安全性と快適性を1つの枠組みで扱うことが可能な概念は、没入型映像の制作・利活用のアプローチとして、重要な枠組みと考えられる。

換言すれば、感覚不一致を「戦略的」に捉え、扱うことが、その品質を維持・向上させる枠組みになり得ると考えられる。センス・オブ・プレゼンスを目指すためのアプローチとして、感覚不一致を理解・活用していくことの必要性を、ここで強調しておきたい。

したがって今後は、没入型映像のセンス・オブ・プレゼンスへのアプローチを、感覚不一致を基準とした枠組みとして活用していくための、ノウハウの共有やツール化といった取り組みが必要である。

4. 事業の成果

(1) 没入感の要素と手段の分析・整理

没入感の要素と手段の分析・整理にあたり、学術データベースを用いた先行事例を収集・分析した。

- ・ 視覚刺激による臨場感や没入感の評価では、ユーザ体験の理解や情緒反応との連関といった内的な要因と、コンテンツとしての表現技術に関わる外的要因から検討されていた。
- ・ 視覚刺激による不快感では、生理・心理反応を手掛かりとした実験的な検討が行われていて、その評価指標や手法のコンセンサスは未だ確立されていないが、主観・客観指標を併用する事例が多く、近年では特定のコンテンツやアプリケーションを想定した評価が行われる傾向にあった。
- ・ 運動性の臨場感に関わるベクションでは、視覚に加えて聴覚や前庭感覚による生起の他、その応用についても検討されており、そのアプローチとしては、ベクションの生起する条件や強度に関する特性に着目したものが多く、条件設定も没入型映像システムとの関連が深かった。
- ・ 閾値に関する事例では、刺激強度と呈示条件、ユーザの属性の観点から、特定の環境下における物理尺度と、それに対する生体反応の特徴について検討が行われていた。

(2) 没入感の要素と手段の相関性の検証

実験的なアプローチにより没入感の要素と手段の相関性を検証した。

- ・ 視線計測については、コンテンツによる差異が認められた。具体的に、視点移動の多いコンテンツでは、画面の中心に視線が集中しやすい傾向がみられた。一方、椅子の回転は、垂直方向の視覚情報の受容に影響した。
- ・ 体動計測においても、コンテンツによる差異が認められ、頭部の水平回転運動への影響が顕著であった。また、頭部の水平回転量は、椅子の回転する条件において増大した。
- ・ 情緒反応では、覚醒度にコンテンツ間の差異がみられ、視点移動に加え注視対象や空間の性質の影響を受けると考えられた。いずれのコンテンツも、興奮や喜びといった、積極的な方向への変化を示していたが、それらの変化は椅子の回転によって抑制される傾向にあった。
- ・ 不快感は、覚醒度の変化に近いがコンテンツの視点移動の影響を受けやすく、椅子の回転によって眼の疲れなどが上昇した。不快感は、他の指標と比べ個人差が大きく、不快感のスコアが高い群と低い群とに分類することができた。
- ・ 平均的な不快感の程度は、主にスコアの高い群の反応が反映されていたが、スコアの低い群であってもコンテンツによっては上昇がみられ、情動価との中程度の負の

相関も認められた。不快感のスコアによる分類の影響は、視線計測や情緒反応でも同様に解析を行ったが、有意な差はみられなかった。

- ・ 臨場感については、空間的な臨場感にコンテンツの差がややみられたが、本ユーザテストで用いた質問紙が対象とする体験強度との乖離から、明確な傾向は認められなかった。

(3) 没入型映像の利活用に求められる要件

第1章での没入感の要素と手段の分析・整理および第2章での没入感の要素と手段の相関性の検証結果を没入型映像の利活用という観点から考察・検討し、安全かつ快適な没入型映像の利活用において求められる要件を抽出した。

- ・ コンテンツ
第2章の結果から、コンテンツの制作や利活用においては、どのような要素・手段が含まれているかを理解することが求められる。
- ・ 数値的な枠組み
視野角など、スペックの向上が、ユーザ体験の一部の低下につながり得る、あるいは一定の閾値で飽和するといった特性も知られていることから、数値的な枠組みの扱いについては、とりわけ注意を要する。
- ・ 評価
第1章の結果から、没入型映像によるユーザ体験の評価においては、標準化あるいはコンセンサスの得られた手法は、まだ確立されていない。これらのことから、例えばSSQなど、使用されることの多い指標を、共通して利用していくというアプローチも有効と考えられる。
- ・ 利用環境
没入型映像の利活用にかかる環境要因、特にユーザの姿勢や行為に直接影響する因子については、期待される効果との乖離に注意する必要がある。
- ・ 個人差
第2章における短時間の観察では、いずれの群も情緒反応として積極的な方向への変化がみられたが、コンテンツによっては不快感を覚えにくい群の方が情動価の低下が顕著であることも認められた。
没入型映像のユーザの多くは、自身の不快感の感度や特性について自覚していないことが予想されるため、コンテンツの制作・利活用においては多様な感受性のユーザを想定・配慮することが求められる。

- ・ アプローチとしての枠組み
没入型映像の要素と手段の設計・評価をする上で、感覚不一致というアプローチとしての枠組みを、広く適用していくことが望ましい。

(4) 産業分野での応用可能性の調査

HMDのもたらす没入感がどのような形態・分野での応用に適しているか、特に新たな産業分野の展開が可能かといった等の観点で、没入型映像システムを先進的に活用している10の分野、19の企業・団体に対してヒアリングを実施した。

今回、ヒアリングした全ての企業が没入型映像の新規性には注目しているものの、多くの企業は2016年の「VR元年ブーム」は2017年以降一旦落ち着き、本格的な普及には3～5カ年かかると認識していることが分かった。

没入型映像が適している分野として、エンターテインメント、不動産、建築、製造業、医療、教育、防災、スポーツ等の分野があることおよび各分野の状況が分かった。

各分野の状況

- ・ 日本国内で最も没入型映像の利用が進んでいるのはエンターテインメント分野であった。一般消費者向けのコンテンツまたはサービス販売において、現時点でコンテンツの有償化に成功しているのは本分野が中心であった。ゲームにおいて没入型映像を使用するゲーム（VRゲーム）はゲーム全てを置き換えるものではない。つまり、通常ゲーム、VRゲームには、それぞれ得意分野があるので将来的にも共存する。また、VRゲームの形態として、「ローコストで気軽に楽しめる家庭用VR」と「ある程度のお金を払っても強烈な体験ができる施設用VR」の両者が共存する。
- ・ 不動産・建築・製造業分野では、没入型映像の導入が進んでいるものの、HMDと大型の据置型ディスプレイが使い分けされていた。今後、AR型HMDの技術的課題を克服することにより、HMDを利用する産業領域を拡大する必要がある。
- ・ 医療分野では現時点での国内利用事例が少ないものの、MRI、CT等の医療測定機器が生成する3Dデータを活用し、比較的、容易に没入型映像を制作することができるので、今後、急速に利用が拡大する可能性が高い。
- ・ 教育・防災・スポーツは、没入型映像の特長を生かすことができる分野であるものの、現在は没入型映像の活用が少ない。今後、没入型映像体験のための環境整備、コンテンツの質・量の改善等の課題を解決し、没入型映像の普及を推進する必要がある。

没入型映像の普及を妨げる以下の課題があり、これらの課題を解決することが没入型映像普及時期の前倒しに繋がる。

没入型映像の普及を妨げる主な課題

- ・ **ハードウェアの仕様・価格改善**

最近数年でHMD、360度ビデオカメラ等のハードウェアの高性能化、低価格化が急速に進んだものの、今回、調査した殆どの企業では、現在、販売されているハードウェアでは、仕様面、価格面での改善が没入型映像を本格的に普及させるために必要であると認識していた。ハードウェアの仕様、価格を改善することにより、没入型映像の普及を前倒しできる。
- ・ **複数同時利用による活用範囲拡大**

開発中の新車におけるデザイン選定、建設中のテナントビルにおける入居者へのセールスプロモーション等、実物が存在しない時点で完成後の製品映像を必要とするビジネスシーンは数多くある。現在、このような場では、据置型ディスプレイを使用するのが一般的である。利用者の没入感を高めるために200インチの大型ディスプレイが5面程度必要であり、数億円の構築コストがかかる。将来的にAR型HMDの技術的課題を克服することにより、没入型映像を利用する産業領域の拡大が期待される。
- ・ **映像精度向上による製品質感再現**

製品開発分野では、VR映像の精度向上による製品の質感再現が市場拡大の課題となっている。没入型映像の精度向上、実像との誤差の定量的な明確化等によりVR映像の品質が高まり、没入型映像が製品開発分野に利用されることが期待される。
- ・ **VR酔い回避による安全性向上**

VR酔いはエンターテインメントのみならず全ての分野における利用者の安全上の課題であり、普及の妨げの原因となっている。その一方で、VR酔いと面白さはトレードオフの関係にある。
- ・ **没入型映像体験のための環境整備**

エンターテインメント、教育、防災等の分野では没入型映像を体験する設備が整備されていないことが、没入型映像普及を妨げる課題となっていた。没入型映像を体験するITインフラを整備する必要がある。
- ・ **コンテンツの質・量改善による市場拡大**

全ての分野に共通して没入型映像コンテンツの質・量ともに不足している。本課題を解決するためには、分野毎にキラーコンテンツを生み出すことが一番の近道である。

- ・ コンテンツ制作人材強化によるコンテンツ産業基盤整備
没入型映像は、現時点では一般消費者まで普及していないが、既に没入型映像のコンテンツ制作者が不足している。この課題を解決するためには、大学、専門学校に没入型映像関連のメディア教育強化を働きかけ、コンテンツ制作会社の制作能力を拡大し、没入型映像の利用者、活用範囲の拡大に対応できるようにする必要がある。
- ・ HMD年齢制限に関する根拠明確化
エンターテインメント、教育、防災等の分野では、12～13歳未満の年少者を対象とする没入型映像コンテンツも存在するが、12～13歳未満の年少者はHMDの対象年齢制限にて使用できない。専門家による根拠の明確化の検証が求められている。

(5) 戦略提言

没入型映像の産業分野での普及にあたり、前提となる取り組みとして、以下を提言した。

- ・ 提言1 中期的な時間軸でのシナリオ策定と可視化
没入型映像を、一過性のブームではなく、産業分野での利活用を定着・拡大していくために3～5カ年の中期的な時間軸でシナリオを策定・可視化する。
- ・ 提言2 シナリオを具体化するための戦略的な取り組み
上記シナリオの精度を担保し、具体化するための戦略的な取り組みとして、以下2-1から2-7を提言する。
 - ・ 提言2-1 継続的なコンテンツの分析と事例の蓄積
没入感の要素と手段の観点からコンテンツを分析し、事例として蓄積していく。
 - ・ 提言2-2 数値的な枠組みに関する知見の共有
閾値の数値が独り歩きすることを回避するためにも、捉え方や扱い方を含めた形で数値的な枠組みに関する知見を共有していく。
 - ・ 提言2-3 ユーザ体験の評価指標の選定と標準化
共通化し得る評価指標の選定と、その利用・解釈の方法の提供を通して、基準値の推定や標準化へつなげていく。
 - ・ 提言2-4 環境因子によるユーザ体験への影響の検討
ユーザの積極的な体験の増進に寄与する環境因子について、コンテンツとの相互作用も含め、理解を深める。
 - ・ 提言2-5 個人差を考慮したコンテンツ制作と利活用
利用者自身の特性や状態をモニタリングし、必要に応じてカスタマイズを行うといった、没入型映像の利活用に対する、ユーザの意識を喚起する。
 - ・ 提言2-6 用途や場面に応じた呈示システムの最適化
没入型映像の呈示システムの、用途や場面に応じた最適条件について、合理的なマッピングを行う。

- ・ 提言 2-7 ユーザ体験の品質に関する基準の策定
没入型映像の品質を一定水準に担保し得るスキームを構想・構築する。

- ・ 提言 3 センス・オブ・プレゼンスへのアプローチ
今後、没入型映像のセンス・オブ・プレゼンスへのアプローチを、感覚不一致を基準とした枠組みとして活用していくための、ノウハウの共有やツール化といった取り組みが必要である。

5. 事業の課題および今後の展開

平成 28 年度の「HMD を中心とした没入型映像システムに関する戦略策定事業」では、HMD を用いた没入型映像システムを採り上げて没入感を生み出す要素と手段の相関性を検証するとともに産業分野での展開案を検討した。その結果、今後、成果の展開、活用に関して以下を継続する必要があることが明らかになった。

- ・ 平成26年度から3年間に亘る先端映像システム研究に参加した大学、企業、デジタルコンテンツ協会の会員をはじめ一般に対して報告書を公開し、本事業にて得られた知見を新たなAR関連の研究、新製品開発等のために共有する。
- ・ コンテンツ制作者団体に対しては、会員企業向けに告知をお願いするとともに、協力が得られる場合には個別説明等を行って会員等から意見を収集する。
- ・ 日本人間工学会、日本バーチャルリアリティ学会、International Ergonomics Association (IEA : 国際人間工学連合)、Advanced Imaging Society (先進映像協会) での発表等を通じて得られた知見を国内外に広める。

以上

参考資料 産業分野での調査結果

(1) A社

対象	A社
日付	2016年12月1日(木)
1. VR/ARに関する現状認識と展望	
<p>■現状認識</p> <p>現在のVR一般化の流れはFacebookやGoogle、ソニーなどの大企業が巨額を投じてブームを作っているものと認識している。</p> <p>VRの普及には時間がかかる。その理由としては、現時点のVRは生活において既に欲求が満たされている人間に対して、その生活をさらに豊かにするプラスアルファの嗜好品の役割になっているからである。日常的に多くの人間が抱えている課題を解決するメリットが感じられるプロダクトであれば、一気に普及する可能性があるが、現時点では異なる。</p> <p>VRは現実にはないものを現実と同じように知覚させ、ある種の夢をかなえてくれるという非常に魅力的なものではあるが、現状ではハードウェアの解像度や視野角など性能がまだ十分ではない。また、Oculus等のヘッドマウントディスプレイメーカーが製造したデバイスで体験できる現行世代のVRに対して、まだその特徴を十分に生かしたコンテンツがなく、コンテンツ作りを担うパートナーがコンテンツ作りの試行錯誤を繰り返している。</p> <p>■将来展望</p> <p>ハードウェア面では、時間はかかるがHMDの小型化、ディスプレイの解像度等、性能向上が進んでいく。現在は短い連続着用時間が今後、長くなっていく。同時に進むのがハードウェアの低コスト化。そしてPCやスマートフォンなしでVRが体験できる一体型（スタンドアロンタイプ）が登場する。コストが下がり、一体型のVRデバイスで手軽に体験できるようになればユーザが増え、アプリも増えてくると考えられる。</p> <p>ソフトウェア面では、まずはゲームから立ち上がってくる。現時点では、プレイステーションVRが既存のゲームプラットフォームを使って展開しており業界を牽引。AAAと呼ばれる数百万人以上ファンがいるようなゲームがVRに対応することにより、ゲームの分野においてVRは一気に普及する。</p> <p>その後、VRにおけるコミュニケーションは爆発的に広がることが予想される。Facebookはアバターを介したVR内コミュニケーションプラットフォームを提唱している。SNSの登場により人間は自分を演じ分けるようになったが、VRではさらにアバターで姿形を変えることが可能となる。ゲーム以外のコミュニケーションなど一般的な用途で普及し始めるのは2018年から2020年くらいになると推測している。</p> <p>ハードウェア、ソフトウェアの進化が丁度良いバランスとなるのは2020年頃。3万円程度で一体型のVR機器を手に入れることができ、コミュニケーションをベースにした体験が実現すると考えている。その後、現在はVRを体験するためにアプリケーションを起動しているが、将来的にはゲーム、映画、購買活動などVRにおけるあらゆる活動が全てVR内の単一のオープンワールドで行われるようになっていくと考えている。VRの世界でアバターを介してコミュニケーションを取るような世界が実現する。</p> <p>なお、2020年まではゲームやエンターテインメントと一部の産業用VRに留まると予想している。今後VRの活用可能性を徐々に広げていくのはコミュニケーションプラットフォームの立ち上げやEコマースでの利用、広告（アド）等、VRを活用した各種コンテンツ（サービス）になると考えている。</p>	
2. 各産業への応用可能性	
<p>VRと相性のいい分野は不動産やトレーニング、シミュレーション、観光、スポーツなど。VRがビジネス的に価値を持つのは、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現実世界で再現するには費用が著しく高いがVRで行うことで極めて低コストになるもの 	

・危険度が高いものを VR で再現することでリスクがなくなるもの
の 2 要素。ビジネス目的のため、BtoB で資金が得られやすい。

前者は、不動産の内覧や観光、スポーツ観戦等。後者は危険な職種のトレーニングや F1 レーサーのシミュレーション、軍事利用など。

海外からの観光誘致は、雪まつりなど日本独自のイベントをタイの富裕層に見せることで、観光商品の魅力を伝える取り組み等、相談が多い。

スポーツでは、観戦方法を全て代替するわけではないが、VR の観戦者が試合と同時に実際の現場と同じ体験として参加するため、パブリックビューイングの在り方が変化する。例えば、映画館に VR 機器が置いてあり、そこでフィールドに置いてある 360 度カメラからの映像をリアルタイムで見て観戦する。

また、VR は広告にも影響を与える。VR では「何を見ているか」といった行動に関するデータを測定・分析することが可能。例えば店舗の再現を実験的に VR で行い、想定する顧客層の行動を分析することで、行動に基づいた商品の最適な陳列方法を事前に模索することが可能になる。

3. 自社の取り組み

※企業名を公開しない条件のため、自社の取り組みに関するヒアリングを省略

4. 日本と海外の状況

米国では、既に各企業が BtoB での活用に本格的に取り組み始めている。概ね一度は VR の活用を試したか、すでに着手済。積極的とはいえ、予想していたほど立ち上がっておらず苦戦している。前述したように BtoC での VR の普及に時間がかかる中、2017、2018 年は企業での BtoB における VR の活用がさらに模索される。

映画業界では特にハリウッドが本腰を入れている。3D 映画の次の要素として VR を捉えている。企業から投資される資金が億単位と大きい。

一方、日本は企業内で VR 関連事業が予算化されておらずトライアルも行われていない印象。一般的に日本企業は海外企業の成功事例が出てから実行に移る傾向があるため、出足が鈍い。

スタートアップの環境では、DVERSE Inc.、Insta VR など BtoB 向け VR のスタートアップは資金調達に成功している。プレイヤーが増えない状況だが、クリエイターのビジネスに対するマインドが欠けていることにも課題がある。VR でのビジネスは可能性があるが、プレイヤーが少ない現状はチャンスでもある。

韓国は政府が VR スタートアップに 400 億円の補助金を投下しており、韓国のスタートアップは VR 一色になりつつある。

現時点はコンテンツが少ない状況であり、地域によるローカル性は少ない。このため、世界中で同じコンテンツがヒットしている。地域によるローカル性が出てくるのは、これから先である。コミュニケーション分野では、日本はキャラクターが多く、かわいいなどの文化が強みになるが、女性キャラクター主体のコンテンツは海外では受けないことに注意が必要。同じコミュニケーションをとるコンテンツでも日本の『サマーレッスン』（女子高生のキャラクターとコミュニケーションをとるゲーム）と米国の『Gary the Gull』（カモメとコミュニケーションをとる体験）では本質は同じだが、見た目の違いで後者が高評価となる。

5. 課題認識

課題はコンテンツが足りないこと。

1 回 10-15 分やって 2 度と触らないというのが VR の現状の課題。VR のキラーコンテンツで求められているのはリピート率の高いコンテンツ。キラーコンテンツが登場することでプレイヤーが何度もリピートして、プレイ時間を伸ばしていくことが業界共通の課題として認識している。

キラーコンテンツは、ゲームだけではなく VR 内の大画面で Netflix の映像やアニメを見る等のコンテンツ消費で、多くの人が繰り返し使う可能性も現実的な解として有り得る。

VR 酔いについては、ハードウェアメーカーとして、残像（ブレイク）をかけることで情報を減らすことによる VR 酔いの防止や、フレームレートを高めに維持する等の取り組みをしている。年齢制限は解の出ていない課題。業界標準である 13 歳未満に合わせている。

6. 国、業界団体への要望

国が提供できるのは機会と資金と考えている。日本のVRに携わっている開発者等はクリエイター気質の人間が多く、ビジネス利用を意識していない。

VR業界を、有償化の可能性が高く立ち上がりも早いBtoBの方向に誘導する方策を提案したい。テレプレゼンスによる災害救助ロボットの活用、オリンピックのライブストリーミング、VRによる観光誘致、その他具体的なテーマ（活用分野）を国が指定して、支援施策を実施することが有効かもしれない。

(2) ハコスコ

対象	株式会社ハコスコ 代表取締役 藤井直敬
日付	2016年10月17日(月)
1. VR/ARに関する現状認識と展望	
<p>■現状認識</p> <p>現状のVRはHMD自体のクオリティが高く、結果的に盛り上がっている状況。2017年上旬は盛り上がるだろうが夏頃に一段落すると予測している。その理由は、お金を払っても良いと思えるコンテンツがあまりないこと。価値のあるサービス、コンテンツが不足している。</p> <p>欧米では、盛り上がっていると言われるが、まだ町中でVR/ARの話聞くほどではない。世界中どこにいても熱くなっているものではない。2016年がVRの年だからと世界中が熱狂しているように感じるのは誤解。</p> <p>現状では、スマートフォンのVRでは十分なクオリティが実現できず、性能不足が否めない。Oculus RiftなどのハイエンドのVR HMDが必要。</p> <p>プレイステーションVR（以降PS VR）の発売には期待が高まっており、どうなるか不安視している。良いコンテンツはあるだろうが、制作費を回収して利益につなげることのできる制作会社がどの程度でてくるかが重要。</p> <p>企業との取り組みは、一度は相談があるが継続することはほとんどない。VR活用のテストケースをまずハコスコで試してみて、その後社内でプロジェクトを立ち上げて動かそうとして上手くいかない例が多い。プラットフォーム展開に関する相談も多いが、現時点ではコスト回収に課題がある。</p> <p>VRに関しての相談件数に変化はないが、広告代理店が提案して企画が通るのは10%くらいしかない。昨年に比べて、大規模なVR関連のプロモーションが減った。VRは1人ずつしか体験できないため、体験者の人数が少なくなる傾向にあり、コストと見合わないとの声も聞く。</p> <p>ARはキャリブレーション（較正）の精度が上がらないと使用できるクオリティに達していないと考えている。</p> <p>■将来展望</p> <p>5年後は空間のトラッキング精度があがり、コストも下がることで、センシング技術が部屋の機能として実装される世界が有り得る。例えば、今は外部センサーとしてスタンドなどに装着して使用しているHTC ViveのLighthouse（灯台）の仕組みが最初から部屋に組み込まれている状態が実現するかもしれない。</p> <p>デバイスのサイズに関しては、コンタクトレンズになるまでにはまだ技術の壁を乗り越えなければいけない。網膜に結像させる技術が必要。</p>	
2. 各産業への応用可能性	
<p>まずはゲームで業界が立ち上がってきている。</p> <p>それ以外の分野では教育や観光、社会科見学等のコンテンツの応用可能性が高い。1回作ればデジタルアーカイブ化して長い期間使うことができる。複数人で同時接続して体験を共有する等、新しい教育ツールとなる。実写の360度動画は頭しか動かさないため限界がある。今後は自由視点のCG化された空間が再現されることになる。</p> <p>観光には2つのアプローチが有り得る。1つ目は、現地に行く前に体験、もしくは現地に行けないから体験するというアプローチ。2つ目は、ライブストリーミングで数十人が同時に旅行に行くことを可能とする同時性を活かしたアプローチ。</p> <p>医療では、スキャンされた人体の3Dデータの活用など応用可能性が高く、現行のVRの性能は十分な水準に達するほど高い。現場の保守的な医療者が許容できる説得力のあるものになれば広がっていく。</p>	

3. 自社の取り組み

ハコスコは元々スマートフォン向けのダンボールビューワーとして開始、現在はユーザが 360 度のコンテンツを共有できるプラットフォーム「ハコスコストア」を運営し、配信ビジネスを行っている。

今後のプラットフォームの充実のため、ライブ配信を考えている。しかしながら帯域が狭く、上手くいくかどうかは不明。また将来的には、ビューワーアプリをブラウザのような存在にしていく予定。現状の VR コンテンツ (360 度動画) はそれぞれが独立しており、ユーザが 1 つの動画を見たらスマートフォンをビューワーから外して次の動画に移る必要がある。今後は、コンテンツ同士の横のつながりを作り、インターネットの黎明期にハイパーリンクが各サイトを繋げたように、1 つ 1 つの体験をつなぐ。VR コンテンツ間の関係性を作り、ユーザが物語を作れるような場を目指す。

音楽会社など各社とのコラボで制作しているオリジナルハコスコが売上のメインを構成。そこに配信を加えていく。2015 年は黒字で終えたが、2016 年は配信プラットフォームの開発費がかさみ、売上はあるものの黒字ではない。

スマートフォンのデバイスは世界中で低価格化が進行している。Xiaomi 社が 3,000 円のデバイスを発表して、そのあたりの金額が相場になると考えている。Daydream (Google 社製 HMD) は高価過ぎる。段ボール製のデバイスはさらに低価格なためイベント等でノベルティとして配ることができる。棲み分けが可能。段ボールで見ることに拘りはなく、今後はスマートフォンを横ではなくて縦で見ることができたり、ビューワーなしで見ることができたりするようなコンテンツにしても良いかもしれないと考えている。

段ボール製デバイスに関しては大日本印刷が参入し、これから価格競争が始まる。新規参入者は入りづらい様相を呈している。

ハコスコと (360 度映像) コンテンツをパッケージで売るビジネスは数があまり売れない。1000 個売るのも大変な状況で利益が出ない。将来的には、ハコスコをなくしてハコスコにかかる費用もなくしていく。

またハコスコ・ラボを立ち上げ、R&D を数人の小さい組織で外部と協力しながら進めていく。SR (Substitutional Reality・代替現実) のスマートフォン実装を目指す。

業界団体である VRC (VR コンソーシアム) の運営も担っている。アワードとカンファレンスを各年 1 回実施。今年で 2 年目となる。参加企業数が現在 50 社程度。今後はコンテンツの酔いや暴力表現、年齢制限などを評価するレーティングのための組織を作っていく予定。VRC 会員になればレーティングが付けられるようなシステムを構築する。

4. 日本と海外の状況

中国はコンテンツを囲い込みに来ている。中国のプラットフォーム運営会社からコンテンツを配信しないかという話があり、現在中国での配信に向けてリサーチを行っている。中国からは何でもよいかからコンテンツを持ってきて欲しい、という話が多い。国外への配信に向けて、コンテンツの障害を取り除き、各言語対応をしようとしている。

一部のハリウッドのコンテンツはクオリティが高い。莫大な資本を投下すると良いコンテンツを制作することは可能。資本をかけずに制作するには、ノウハウがまだ蓄積されていないため難航している。

日本企業が資本を投資して作った事例として「攻殻機動隊」のコンテンツ (360 度動画) があつたが、カメラワークが悪く酔ってしまうため、良いコンテンツとは言えない。もし良いコンテンツであれば日本発の有名 IP のコンテンツとして各種プラットフォームに展開し、世界からも注目を集めていたに違いない。日本の VR 業界の強みは、ゲーム業界での技術が高いことと IP (Intellectual property: 知的財産) を活かせる土壌があることである。今後、日本の IP が海外でどの程度、成功するのを見極める必要がある。

世界を見ても幸い、一人勝ちはまだない。PS VR、FOVE は日本発なので、バックアップしていきたい。

360 度の動画制作に関して言えば、信頼できるプロのプロダクションが日本には存在しない。海外では、ある程度人数を集めてスタジオとして実績を積んでいる例も多い。

5. 課題認識

プラットフォームはコンテンツを蓄積し、お金が回るシステムを作ることが課題。しかし、それぞれのプラットフォームが小さくまとまる傾向にあり、ビジネス的にスケールしにくい状況。

ハードウェアの課題は熱。360度カメラの中には連続撮影すると5分で熱暴走するものがある。スマートフォンを使ってもライブカメラと全天球映像の配信を同時に扱うとシャットダウンしてしまう。扇風機で冷やししながら駆動させたこともある。

画質のことは現時点では問題視していない。一般消費者には画質についてフィードバックをもらうことがない。裏を返すと、VRはメディアとしてまだ一人前に扱われていない。スマートフォンの4K映像と比べると圧倒的に画質が低いためいずれ課題になってくる。

コンテンツの作り手とハードウェアがまだ最適化されていない。自由視点（マルチカメラで撮ってテクスチャを張っていくもの：KDDI）が実写を乗り越えていくのではないかな。

酔いはOculus・SIEの啓蒙が強く効いており、コンテンツ次第ではあるが厳しく制限されている。長期的・短期的に見て、酔いの心配はあまりない。徐々に解決していくものと考えている。

一方、年齢制限は国によって温度差がある。3Dコンテンツが斜視になって訴訟というケースはないのでどこか安全ではないかと思ってしまう。しかし、安全を問題視する人たち一定数いるため、デバイスのIPD（瞳孔間距離）を調整可能にする必要がある。国が調査をして根拠を固めるプロセスが必要と感じている。

眼科医は影響が出なくなる線引きは7歳と認識している。それもわずか一例の報告でしかなく、本格的な調査が必要。人間では実験はできないのでPS VRを使った子供たちとかそうした調査が必要になってくるかもしれない。

6. 国、業界団体への要望

幸い今は規制もないため業界は自由にやっている。根拠がないのなら、レギュレーションを設定するとかしないしてほしい。

マーケットがまだ小さいため、担い手の数を増やす、質を向上する等の目的で韓国のように業界支援を行ってもらいたい。補助金かもしくはVRのインキュベーション用のオフィスを設立するなどの支援策が有り得る。

(3) KDDI

対象	KDDI株式会社 商品・CS 統括本部商品企画部 松田浩路氏
日付	2016年10月19日(水)
1. VR/ARに関する現状認識と展望	
<p>■現状認識</p> <p>VR/AR は以前からある技術だが、昨今、要素技術が揃い、マーケットにも受け入れられる様相を呈してきた。VR には、Oculus Rift DK1 が出始めてから注目しており、技術の展望と市場の受け入れのタイミングを見計らってきた。2015年に HTC Vive が出てきて圧倒的な体感クオリティを体験。ビジネスになっていく確信を得た。KDDI としては、VR を通信キャリアとして取り組むべき分野として捉えている。</p> <p>VR とこれまでのメディアとの違いは圧倒的にクオリティの高い体験ができること。過去の 3D ブームやセカンドライフのようなサービスとは質が全く違い、体験価値が異なると感じている。</p> <p>また、一般の消費者が手に取れるという点大きい。地に足がついて需要が見えつつあり、人も資金も集まってきている。一般消費者が VR を使えるようになる土壌はできてきたという感触。今後はマナーや安全性の配慮の指針を決めることが喫緊の課題。</p> <p>ハードウェアもソフトウェアも今日の状況に満足していない。ハードウェア、ソフトウェアが成熟する前に、一般消費者の興味が「なんだこんなものか」との感想と伴いで終わらないよう取り組んでいきたい。ハイエンドもモバイルも取り組んでいるが、ハイエンドの VR は一般消費者を「驚かせる」力がある。</p> <p>■将来展望</p> <p>BtoC はエンターテインメント、映像、ゲームからソーシャルへとコンテンツが広がっていくと推測している。</p> <p>また通信キャリアの立ち位置として、10 年後までに様々な課題が現れると予測しているが、それらの課題を解決するツールとして VR が重要な役割を担うという認識。</p> <p>ハードウェア分野においてモバイル化が進む見通し。将来はクラウド側で描画処理する方式も検討されている。通信速度が 5G になり、解像度も上がり、デバイスの進化が急速に進むため、開発できるメーカーの選択肢も少なくなる可能性もあるかもしれない。</p>	
2. 各産業への応用可能性	
<p>エンターテインメント系ではカラオケなど個室利用の可能性を探っている。研究所で 360 度実写の中を動くことができる自由視点の研究を進めている。VR で実写のルームスケールができれば面白いのではという視点から生まれた。</p> <p>BtoB では工場や交通関係など安全教育のシミュレーションでの活用が求められている。思った以上に需要があり、営業部門から日々問い合わせがある状況。本業の通信とは関係が薄いですが、シナジーが得られるようにすれば顧客企業の様々なコストを抑えられる。</p> <p>技術教育や技術移転は企業にとって非常にコストがかかるので VR のニーズが高い。VR のビジネスは BtoB から立ち上がっていく感触がある。</p> <p>工場の現場で使う場合は AR が先行している。AR に関してはモデルケースを作っていく必要がある。VR は東京ゲームショウなどで公開してから問い合わせが多い。</p>	
3. 自社の取り組み	
<p>VR には一般の人々を熱狂させるポテンシャルがある。KDDI は社会インフラの提供企業としても、VR/AR を一過性のブームに終わらせてはならず、この機運を盛り上げることに社会的な使命があると感じている。コンシューマー向けビジネスを展開しているので VR も BtoC を意識して取り組んでいく。特に通信部分での貢献、提供の役割は大きく、積極的にやるべきだと感じている。</p>	

360度映像やゲームは既にプレイヤーが多く、KDDIとしては特にVRでのコミュニケーションを通じた体験の共有を軸に、ビジネス的にコミュニケーション分野で何が出来るかを考えている。共有するものが声（電話）、文字、写真、映像と移り、それらの行く先にあるのが五感であり体験の共有である。体験の共有は感情の共有につながっていくと考えている。

今年の3月、アメリカのSXSWに、アバターのキャラクターとインタラクティブなコミュニケーションができるVR体験を展示。体験者の9割に好評。9月の東京ゲームショーでは、相手をバーチャルではなく実際の人間にする試みを展示。異なる3人が2つの部屋に分かれているが同一のVR空間でやりとりする。サーバーで位置情報や音声を合成した。

一般的な日本の大企業は今までVRにあまり投資していなかったと思うが、我々は積極的。今年、ハコスコに投資した。ハコスコはVRコンテンツのプラットフォームを立ち上げており、そちらを意識した動き。

VRでは、まだ有償サービス実現まで時間がかかるため、事業部門で取り組むことが困難。KDDIでは先を信じて投資してくださいと経営層にお願いし、取り組みを進めることができた。現状の取り組みでは、とりあえず商業トライアルを含めた様々なトライアルを進めている。

ARに関してはVistaFinder（遠隔地からスマホなどで撮影した映像伝送する遠隔作業支援システム）などのサービスをBtoB向けに展開している。PCと接続したウェアラブルなメガネ型のデバイスを自動車、工場、保守関連で使用。ゆくゆくはAR、VRが融合していこう。超少子高齢化により日本経済全体のパイが小さくなっていく中でどうやって機器を使ってもらおうか。BtoC向けにガイドする必要があるかもしれない。自社の研究ベースでも様々な取り組みを行っている。

4. 日本と海外の状況

日本のVRではゲームと同様にモバイル重視になると予測。海外のようなPCベースでのVRの市場拡大が厳しい。

日本のコンテンツ市場では、仕様を日本版に変える等のローカライズが必要なため、海外コンテンツを直輸入できない。日本向けローカライズに力を入れ、投資していく必要がある。VRのコミュニケーションでは、アバター1つとっても、好まれるものが海外と日本では異なる。

IP (Intellectual property : 知的財産) は日本のソフトパワーだと考えている。東京ゲームショーで展示したデモでは、「スペースチャンネル5」のキャラクターが非常に好評だった。世界観などがある既存のキャラクターをどのようにコンテンツに組み合わせるかが重要。

主流となるのはモバイルVRという声は様々なところで聴く。プレイヤーとなる企業がうまく有償サービスを実現できるよう、通信を中心とするプラットフォーム基盤を用意していきたい。

5. 課題認識

どのハードウェア・プラットフォームが中心になるのか決まっていないことが課題。グーグルやアップルの動向を注視している。現状のスマートフォンにおけるメジャープレイヤーがVRでは変わるのか。スマートフォン普及期の動きを振り返りつつ、KDDIとして各プラットフォームにどう関与していくかを考えている。

人材が足りない点が大きな課題。Unity、UE4などのゲームエンジンを使える人が少ない。現状はコンテンツ開発をソフトウェア開発会社に手伝わってもらっている。雇ったとしても定常的な需要が確保されていないので固定した人材を維持できない。優秀なチームができてビジネスとして回るかどうかわかならないので継続的な雇用に踏み切れない。

開発者個人々々の熱量は高いが会社の数は少ない。制作力にも差があり、全体的な底上げが必要だと感じている。市場を作りながら勉強していきたいと考えている。

6. 国、業界団体への要望

13歳以下は基本体験させないことを海外でも徹底。業界内に共通のコンセンサスがあると楽なのでルールができると理想的。客観的な第三者機関での検証をして欲しいが、低年齢層向けに実験をすることはできない。国に取り組んでもらいたい。

プレイヤーを増やすためにもドローン特区のようなVRも特区とかあると良いかもしれない。海外製ハードウェアが受け入れ易い環境が構築できたり、VR開発に特化したエリアがあったりすると業界全体に良い刺激となる。

(4) 大日本印刷

対象	大日本印刷株式会社
日付	2016年12月12日(月)
1. VR/ARに関する現状認識と展望	
<p>■現状認識</p> <p>2016年、VRはエンターテインメントを中心に話題になった。今後、どのように定着していくか注視している。</p> <p>VRの産業応用(企業利用)に期待している。産業応用ではコスト削減等の費用対効果を明確にできるシステムが求められている。</p> <p>■将来展望</p> <p>2017年、日本のVRブームは落ち着くと認識している。一方、ARでは作業員にスマートグラスで情報提供することで作業効率を改善するといった使い方が可能であり、潜在的にはVRよりも大きな市場がある。VRとARは連続したマーケットとして捉えるべきである。</p>	
2. 各産業への応用可能性	
<p>以下の分野でVRの引き合いがある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・デジタルアーカイブ(美術館、博物館、科学館) ・製造業向け製品教育 ・小売店舗の棚割のシミュレーションシステム(別のシステムで視線を追跡している) 	
3. 自社の取り組み	
<p>1990年代から様々なVRにチャレンジしてきた。VRはツールの1つとして捉えていて、表現手段としてVRが最適な場合のみ、VRを採用している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1991～1992年：「動物園へ行こう」、「遊園地へ行こう」(実写映像のVR) ・1996年： 未来都市の考古学展(高性能ワークステーションによるCGのVR) ・1999年： 狩野派400年の歴史(PCによるCGのVR) ・2004年～： 自動車3D CADのマルチメディア化(パンフレット、アニメーション等) ・2006～2014年： ルーブルDNPラボ ・2015年： 体感する地球儀・天球儀展 <p>SONY製スマートグラスを使用した能楽の鑑賞ガイドの実証実験は注目を集めた。タブレットを使用した同様のサービスと比較して、観客が舞台から目を離す必要がなく、タブレットの光が周りに漏れる心配もない。今後、観客の頭の向きや視線のトラッキング、音声や画像認識によるコンテンツの切り替えが可能になればより便利で適切なガイドの表示が可能になるだろう。</p> <p>「DNPカートンVRスマートフォンシアター」は紙製HMDで、一般消費者が自分のスマートフォンで手軽にVRコンテンツを体験することができる。書店等での利用も想定し、漫画の単行本と同じサイズで、単眼・複眼の切り替えも可能。一方、イベント会場などでは本格的なHMDを使用することが多い(http://www.dnp.co.jp/news/10120578_2482.html)。</p>	
4. 日本と海外の状況	
<p>DNPでは、ルーブル美術館、AI Zubarah 遺跡(カタール)等、海外でもVR/ARビジネスを展開している。海外市場と日本市場の状況に大きな差はないと認識している。</p>	

5. 課題認識

VR/AR がさらに普及するためには、「HMD が眼鏡感覚で使用できる」といった技術的なブレークスルーが必要である。

6. 国、業界団体への要望

米国を始め海外では VR・AR のハードウェア、サービスに日本と桁違いの金額が投資されていることから、ハードウェア、サービス関連の規格、仕様等は海外先行で決まってしまうと認識している。政府には、日本国内でのハードウェア、コンテンツに関するルール化の音頭取りを期待している。

(5) 凸版印刷

対象	凸版印刷株式会社 情報コミュニケーション事業本部 係長 齋木信昌
日付	2017年1月16日(月)
1. VR/ARに関する現状認識と展望	
<p>■現状認識</p> <p>現状では VR、AR はもの珍しさで注目されているが、ビジネスを成立させるのは難しいと感じている。シアター形式の VR 上映には大きな投資が必要で、費用対効果を考えた場合、博物館等、上映できる場所は限定される。</p> <p>■将来展望</p> <p>VR が何であるか、またどのような人が好むかわからないと考えている段階では、企業は VR に投資しない。</p> <p>現在、このハードルが徐々に下がっているため、あともう少し経つと VR 関連の商談が増えるかもしれない。</p>	
2. 各産業への応用可能性	
<p>VR はヘルスケア、スポーツに応用可能であると考え、医療機関等との連携を検討している。例えば、軽度の認知症患者に対して、VR で懐かしい風景等を見せて昔の記憶を蘇らせることで、脳の機能回復に一定の効果が得られると聞いている。</p>	
3. 自社の取り組み	
<p>1990年代後半、文化財保存・展示のために CG を制作した（デジタルアーカイブ）。</p> <p>2000年代から印刷博物館（小石川）、国立博物館（上野）、故宮博物館（中国北京）等に VR シアターを作った。神社仏閣、仏像、遺跡、城等、55 コンテンツを制作・上映した。</p> <p>2015年からスマートフォンを用いた簡易 HMD・VRscope の販売を開始した。紙製の HMD をコンテンツ付きで安価に販売。</p> <p>2016年から旅行者向け情報提供サービスとしてストリートミュージアムを開始した。近畿日本ツーリストと協力し、富岡製糸場でスマートグラスを使った CG 映像ガイドツアーを実施している（詳細は http://www.knt.co.jp/kouhou/news/16/no015.html）。</p>	
4. 日本と海外の状況	
<p>故宮博物館（中国北京）、コパン（ホンジュラス）、ナスカ（ペルー）等でシアター形式の VR コンテンツを制作・上映した。</p> <p>コンテンツに関する要望について、日本と海外の差はあまり感じていない。</p>	
5. 課題認識	
<p>現在、数千万円の費用、一年弱の期間を投資して1本の VR コンテンツを制作している。技術革新でこの費用、期間が改善されることを期待している。</p> <p>一般消費者にとっての VR コンテンツの価値をいかに高めるかが課題である。城ブームに対応して城の VR コンテンツを制作しているが、時代考証に手間がかかり制作が遅れることもある。</p> <p>数年前、マーカーでタブレット、スマートフォンにバーチャル画像が現れる AR ブームがあった。既にこのブームが去った影響か、今も企業の宣伝部門に AR に対するネガティブなイメージが残っているように感じている。</p> <p>VR シアターの 4K 化による没入感上昇が、映像酔いにどのように影響するか検討している。</p>	
6. 国、業界団体への要望	
<p>国または業界団体が「このように HMD を使用すれば斜視にならない。映像酔いを軽減できる」といったガイドを作って欲しい。コンテンツ制作会社として、一般消費者の健康被害にとらわれずにコンテンツ制作に集中したい。</p>	

(6) ソリッドレイ研究所

対象	株式会社ソリッドレイ研究所 代表取締役 社長 神部勝之 (日本 VR 学会 理事)
日付	2016年12月15日(木)
1. VR/AR に関する現状認識と展望	
<p>■現状認識</p> <p>一般的に製品ライフサイクルには忍耐の時代（導入期）、爆発の時代（成長期）、安定の時代（成熟期・衰退期）がある。現在、VR、AR は忍耐の時代である。VR に参入した企業は、市場が立ち上がるまでがまんしなければならない。市場が立ち上がって大きな利益が上がるようになって油断できない。例えば、日本の携帯電話機市場では、市場が立ち上がった後、iPhone、Galaxy 登場後、多くのメーカーが市場から撤退した。</p> <p>VR 市場は以下から構成されていると認識している。最近、実写に関する問合せ（デバイス販売、コンテンツ販売に関する問合せ）が多い。ソリッドレイの強みは、システム販売とソフトウェア販売である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・システム販売 ・デバイス販売 ・ソフトウェア販売（プログラムプロダクト販売） ・コンテンツ販売 <p>■将来展望</p> <p>従来、VR はユーザが一人で利用するコンテンツが殆どだった。今後、複数人で体験できるコンテンツが流行ると認識している（SHIP：Solidray Helps Immersive Party）。</p>	
2. 各産業への応用可能性	
<p>ソリッドレイが VR システムを提供してきた分野を以下に示す。これらの製品のベースとなる基本システムは共通している。現在の市場規模感を（）内に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・製品開発（小） ・エンターテインメント（大） アミューズメント施設、大型 SC など ・販売促進（大） 例：個人住宅の工務店向け VR システム ・安全教育（大） 例：転落防止の社内教育向け VR システム 労働災害疑似体験 VR システム・セーフマスターを製品化済み。 https://www.youtube.com/watch?v=xd5lkSw5eRU ・操作教育（中） 例：大型印刷機の操作教育向け VR システム（数十億円の機器を教育に使用し難いため） 製造業で匠技術伝承のための VR は、これから成長する。 ・心理実験（小） <p>納入事例紹介は下記 URL を参照。 http://www.solidray.co.jp/</p>	

3. 自社の取り組み
<p>ソリッドレイは 1987 年設立以降、VR 専門企業として活動してきた。5 人の仲間でソリッドレイを設立した動機は、「三次元情報を三次元空間で見るのが自然であるのに、誰も実現していない。本件を実現するニーズは必ずある」とだった。設立以来、「VR は本物ではないが、本物と同じ本質を持っている」との考え方で VR システムを開発・提供してきている。</p> <p>具体的な納入事例は下記 URL を参照。 http://www.solidray.co.jp/data/guide/history/history.htm</p> <p>2000 年、NVIDIA 社の PC 用グラフィックボードの性能がシリコングラフィック社 Onyx に追いついた年に PC ベースの VR 基本システム・オメガスペースを製品化した。 http://www.solidray.co.jp/product/omega/omegaspace201507.pdf</p> <p>エンターテインメント以外で企業向けに VR システムを開発・提供している会社は、ソリッドレイ以外、あまりないと認識している。</p>
4. 日本と海外の状況
<p>現在、中国の VR 市場は非常に大きい。中国では、市場で安価な HMD が求められていると判断すれば、直ぐにどんどん安価な HMD を製品化する。先日、中国製 HMD のサンプル品を評価したが、そこそこの性能、品質であった。</p>
5. 課題認識
<p>現状の PC、グラフィックボード、HMD 等は 24 ビットディープカラーまでしかサポートしていない。ハードウェアが 36 または 48 ビットディープカラーまで対応しないと本物に近い質感を表現できないので製品開発（デザインレビュー）分野で VR を活用することは難しいと認識している。</p>
6. 国、業界団体への要望
特になし。

(7) バンダイナムコエンターテインメント

対象	株式会社バンダイナムコエンターテインメント AM 事業部企画開発 1 部プロデュース 1 課 マネージャ 田宮幸春
日付	2016 年 9 月 27 日(火)
1. VR/AR に関する現状認識と展望	
<p>■現状認識</p> <p>AM 事業部はアミューズメント施設（ゲームセンター）の企画、開発、運営を担当している。小山順一郎 VR ZONE 所長は前の VR ブームを経験していた。前の VR ブーム当時、（機器性能の制約から良質の VR コンテンツの実現は難しかったが）VR に将来性を感じ、試行的に HMD をアミューズメント施設に設置した。</p> <p>10 年前、「機動戦士ガンダム 戦場の絆」では（複数のフラットディスプレイを使用した）ドームのようなスクリーンを実現し、VR ゲームとして制作した。</p> <p>【事務局補足】機動戦士ガンダム 戦場の絆：http://web.gundam-kizuna.jp/sp/</p> <p>2012 年、Oculus が DK1（Development Kit1）をリリースした際、「ようやく過去からやりたかったことができるようになった。今、我々が VR ゲームを制作しないで、誰がやる」と感じた。</p> <p>元々、アミューズメント施設のゲームでは乗馬の鞍や自動車の座席等の体感マシンで臨場感を演出していたが、ディスプレイは通常のフラットディスプレイを使わざるを得なかった。VR ゲームでは HMD を使用することにより本物に近く没入感の高い体験が可能になった。</p> <p>VR ゲームでは、通常ゲームにて培ってきたコンテンツ技術が使用できない。例えば、通常ゲームでは電動ノコギリがプレイヤーに触れるとヒットポイントを減らしていた。VR ゲームで同じことをするとプレイヤーは電動ノコギリに触れた瞬間、痛みを感じないので没入感から醒めてしまう。このため、VR ゲームでは電動ノコギリに触れた瞬間にプレイヤーを消滅させる必要がある。実体験に BGM は流れないので、VR ゲームでは BGM を使わない。ガンダム VR「ダイバ強襲」では BGM を流さずに環境音を流した。通常ゲームと VR ゲームの比較を以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・通常ゲーム＝旅行番組を見る感覚（三人称）。登場人物に感情移入して感動する。 ・VR ゲーム＝旅行に行く感覚（一人称）。自ら体験して感動する。 <p>インプット特性（入力装置）も通常ゲームと VR ゲームでは異なる。通常ゲームのレバー、ボタンはプレイヤーの意思を伝える入力装置である。VR ゲームではプレイヤーの身体が入力装置となり、プレイヤーの行動でゲームが進行する。このため、VR ゲームではプレイヤーの行動を制限するのが困難である。行動制限するためには実際に壁を作りプレイヤーの動きを止める必要がある。またはゲーム上の「お約束」でプレイヤーの行動を制限する。</p> <p>家庭用 VR ゲームとアミューズメント施設用 VR ゲームの比較であるが、アミューズメント施設用の方が装置を大仕掛けにすることが可能であり実現可能なことに自由度が大きい。反面、アミューズメント施設用は投資金額も大きい。家庭用は、危険回避のためにプレイ中、椅子に座るのが原則である。この制約は大きいと認識している。ローコストで気軽に楽しめる家庭用 VR と、ある程度お金を払っても強烈的な体験ができる施設用 VR が共存すると認識している。</p> <p>■将来展望</p> <p>通常ゲーム、VR ゲームには、それぞれ得意分野があるので将来的にも両者は共存する。通常ゲームはゲーム制作側が狙った通りにプレイヤーが感動するよう誘導しやすい。VR ゲームは体験系のゲームに向いている。過去のゲームの多くは「ルールが面白いゲーム」である。例えば、カードゲーム、麻雀等は「ルールが面白いゲーム」である。「ルールが面白いゲーム」は VR ゲームには向かない。例えば、カードゲームでプレイヤーがドラゴンのカードを出したタイミングでドラゴンの VR 画像を出したとしても、プレイヤーがドラゴンの VR 画像に興味を示すのは最初だけで途中からカードのみを見るようになってしまう。</p> <p>AR は現実世界の中なので、VR とは別である。現時点でゲームでの AR 利用はよくわからない。</p>	

<p>2. 各産業への応用可能性</p> <p>ポジショントラッキング技術が重要である。ポジショントラッキング技術が進歩すると VR の応用範囲が大幅に広がると思う。現在、HTC 社バイブには、人の動きを感知するベースステーション（センサー）が 2 つ付属している。例えば、マーカーのみでプレイヤーが使用可能な道具を増やせると VR ゲームの展開を広げることができる。</p> <p>VR ゲームは CG 画像なのでインタラクティブなコンテンツを実現できているが、360 度動画では現時点でインタラクティブなコンテンツを実現できていない。将来、サッカーでゲームの観戦者がグラウンドの任意のポイントから観戦できる技術が可能になることを期待している。距離画像をリアルタイムで取得する技術の実現を期待している。それによりライブやスポーツに利用できるようになる。</p> <p>この他、HMD の軽量化、ワイヤレス化に期待している。</p>
<p>3. 自社の取り組み（VR ZONE への取り組み）</p> <p>※VR ZONE 以外の VR ゲームに関する取り組みは 1 項に記載。</p> <p>過去、アミューズメント施設のビジネスでは、1 回 100 円の料金体系をベースにしており、会社としてこのビジネス形態から脱却するチャンスを探っていた。VR ZONE 企画段階で、VR ブームをこのビジネス形態を変えるきっかけとすることを決定した。このため、「もし VR ZONE がゲームセンターと言われたら失敗。VR ZONE はテーマパークを目指す」と認識していた。それなりの料金、予約制等、あえてゲームセンターの逆を採用しゲームセンターと比較されないようにした。また、運用マニュアルにて使う用語を意識的にゲームセンターと異なる用語に変えた。宣伝予算がなかったので、TV の取材、SNS を中心に宣伝した。社内の営業部門にデモした際にコンテンツではなく体験者の反応を記録し、他者に見せた方が効果的であると認識していたので、体験者の反応を中心に宣伝ビデオを制作した。</p> <p>VR ゲームを制作する際、極力努力して VR 酔いを低減した。スキーロデオが最も VR 酔いし易かったが VR 酔いで中断する人が 5% 程度（初日で 4/74 名）だったので来場者に比較的酔い易いと伝えることで運用可能と判断した。また始めに酔ってしまわないよう、係員がスキーロデオは最後に体験するようお客様を誘導した。</p> <p>入場者は 4 月のオープン以来、常に満員。6 月平日は予約取りやすくなったが、7 月に新しいゲームを導入したら元に戻った。オープン前、オープン直後は VR 体験イベントに集まるようなマニア指向の来場者が多くなることを予測していたが実際にオープンしてみると最初から一般的な来場者が多かった。プレイステーション VR の宣伝を見た人が自分で VR を体験するため VR ZONE に来場するケースが散見された。</p> <p>10 月、期間限定公開が終了した後の計画は現在、検討中。現時点でエンターテインメント分野以外に取り組む計画はない。</p>
<p>4. 日本と海外の状況</p> <p>バンダイナムコエンターテインメントはアミューズメント施設用ゲーム機を海外向けに販売している。VR ゲームに関しては中国、アラブからの引き合いが多い。</p> <p>VR ZONE の利用者の 1 割弱が外国人。VR ZONE は日本語の WEB サイトでの事前予約が必要だが、海外からの旅行客は自国で予約しているはずである。</p> <p>VR ZONE と同様の施設（VR を使ったロケーションビジネス）は The VOID(米国)、ZeroLatency(オーストラリア、日本)位であると認識している。</p> <p>【事務局補足】 The VOID : https://thevoid.com/ ZeroLatency : http://tokyo-joypolis.com/attraction/1st/zerolatency/</p>
<p>5. 課題認識</p> <p>VR ビジネスをより発展させる上での課題を以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> • まだまだ機器が高価である。 • 他者から見て HMD を装着している姿に違和感ある。 • HMD の年齢制限（13 才未満）によりアミューズメント施設利用対象者が制限されている。

特に年齢制限は根拠が曖昧で、3D 映画の年齢制限よりも年齢が高いことが不満である。学術的に再検討して欲しい（以前、医学分野では人間の生死に関わらないことの研究は優先順位が低くなると聞いたことがある）。TV、ゲームで光過敏性発作を回避するための注意喚起の文書も「これなら安全」といった明確なガイドラインがなく TV 局、ゲーム制作会社が独自に作成していると認識している。

【事務局補足】

3D テレビに関する検討会 最終報告書(2012年10月)のP18には6歳位以上は斜視の危険性が低いとしている (http://www.soumu.go.jp/main_content/000182839.pdf)。

VR 酔いは課題であるが、「極力、一定速度でベクトルを変えない。変えざるを得ない場合、徐々に変えるのではなく一気に変える（そのタイミングで座席を揺らす）」といったノウハウを蓄積しつつある。また、映像とリンクして座席を揺らすだけでも酔い難くなる。あくまでもこれは個人的な意見だが、三半規管はセンサーとして不十分なため視覚に頼る必要があるからではないかと考えている。VR ゲーム開発者は乗り物用の酔い止め薬を飲みながら開発していた。乗り物用の酔い止めは VR 酔いにも効き目がある。固定座席の VR ゲームに関しては家庭用 VR ゲームでの経験をアミューズメント施設用 VR ゲームに応用している。これらの努力により改善しつつあると認識している。

VR では、実際に経験のある分野の方が実経験で恐怖を経験しているため、VR でも恐怖を感じる。例えば、とび職、落下傘部隊の隊員が高所を経験する VR を怖がる。

6. 国、業界団体への要望

HMD 年齢制限の医学的な検証（事務局補足：詳細は P55 を参照）

【事務局補足】 VR ZONE の最新情報： <https://project-ican.com/>

(8) ソニー・インタラクティブエンタテインメント

対象	株式会社ソニー・インタラクティブエンタテインメント グローバル商品企画部 1課 課長 (ハードウェア) 高橋泰生 法務・渉外部 渉外課 内山佳子氏
日付	2016年12月27日(火)
1. VR/ARに関する現状認識と展望	
<p>■現状認識</p> <p>市場が想像以上に盛り上がっている。VRは、平面をベースとしていた従来のメディアと比べて空間で様々な物が共有できるまったく新しいメディアである。コンテンツ制作側も、空間を作るという初の試みになる。過去、3Dテレビなど臨場感を高めるものはあったが、VRは新しい“体験”であるからこそ多くの人に興味を持ってもらえていると考えている。</p> <p>■将来展望</p> <p>この1年だけでもVR機器がいくつも市場に登場したが、一般消費者には広くリーチできてない。現時点の環境では一般消費者にVR HMDを装着する動機が弱いため、何故装着しなければならないのかという抵抗感が強い。5年後にはそうした抵抗感が薄れ、一般消費者も一般的なツールとしてVR HMDの価値を理解し、みんなが日常的にVR HMDを体験するようになっているだろう。</p> <p>将来、一家に数台のVR HMDがあり、1人1人が別に体験するのではなく、家族全員で同じVRの世界に行くといった利用形態が増えるのではないかと。</p> <p>そのためには、コンテンツを供給するプレイヤーが継続的に開発できる環境を整えることが重要になる。また、ハードウェア技術も進化する必要があり、装着時に違和感がなく、長時間の装着が可能で、誰でも簡単に装着できる装着感を目指す必要がある。VR HMDを装着することへの心理的な壁を下げるには小型化も必須である。</p>	
2. 各産業への応用可能性	
<p>VRが応用される分野として、インタラクティブ性を有するゲームがまず中心となる。VRでは頭の動きと手の動きがコンテンツに反映されると実在が感じられる。そのためCGで作ったコンテンツが圧倒的にVRに向いており、ゲームとの相性が一番いい。リアルタイムレンダリングの技術はゲーム業界にこそある。</p> <p>その先にあるのが実写コンテンツで、行ったことがないところに行くバーチャルトラベルのような体験などを実現する。プレイステーションVR (以降PS VR)でもこの種類のコンテンツは高く評価してもらえている。旅行やライブコンサート、スポーツ観戦等、現実世界にあればそれらを実写コンテンツ化し、VRでどこにでも行けるようになる。360度カメラによる撮影からスタートし、より高画質でステレオ表示、360度立体など技術が進歩していくと予想している。</p> <p>BtoBの活用に関しては、取り組みの相談は数々受けている。ネットワーク環境を利用したものと、VRで多くの人が同じところに集まって楽しめるソーシャルなコンテンツを準備中。また、自社製品のタッチポイントを増やす存在としてのVRの活用として、車など、ショールームに簡単に設置できないものの外観をVRで確認する用途も考えられる。</p> <p>VRではスケール感をもって確認できるため建築分野とも相性が良い。購買判断にも社内の確認にも活用可能である。</p>	
3. 自社の取り組み	
<p>VRシステムPS VRを展開。VRの世界を広げていく。活用領域をエンターテインメントに留めるつもりはない。プレイステーション4 (以降PS4) とつながることが設計思想としてあり、ターゲットは一般消費者を想定している。PS4ユーザーにVRコンテンツを提供している。</p> <p>2010年に米国のスタジオでモーションコントローラーを頭につけて既存のVR HMDと組み合わせたプロトタイプでゲーム内の視点を初めて体験したところから開発が開始。2012年からプロジェクト化した。広視野角のディスプレイで位置トラッキングと3Dオーディオの機能を備</p>	

えるという要件はこの時から続いている。

2014年のプロトタイプ **Project Morpheus** から大きな変更はない。その後の変更は、最終的な製品化の段階で、フル HD のパネルを液晶からようやく技術的に生産の目処がたったサブピクセル対応の有機 EL に変更したこと、トラッキングの精度向上のために LED ライトを加えたこと等の作り込み、シンプルな装着を可能とするメインバンドの一本化等、比較的小さなものである。

PS VR 導入の際に重要になると考えていたのが、PS4 につないで簡単に遊べることであり、PS4 のプラットフォームをそのまま使うことだった。PS4 向けのゲームを作っているディベロッパーがたくさんいることに加え、既にコンテンツをユーザに届けるネットワークシステム (PS Store) があった。PS VR が、プラットフォームを 1 から作っている他社に対して大きいアドバンテージがあるのは、これらの既存のプラットフォームにある。購入ターゲット層は PS4 のターゲットと同じゲーマーに設定した。PS4 ユーザがターゲットのため、トータルの導入コストが低く抑えられ、購入の敷居も下がった。VR は未知だからこそ最初の体験が非常に重要であり、楽しむための敷居は極力低くなるよう努めていた。価格設定でも気を遣っている。ターゲットとしているゲーマーは価格に対してシビアで一定の価格以上になると導入しづらくなるため、399 ドルをターゲットに設定し、当時のコンソールの価格と同等とした。

2014年、開発中の **Project Morpheus** をプロトタイプとして対外発表したのは SIE でも異例だった。VR 自体の認知に時間がかかることを想定し、非常に早い段階で公表した。オープンに開発者に対してのコミュニケーションを始め、同時に一般消費者向けにデモを展開していった。

VR に関しては、体験しないと全く理解できないため、2014年発表から、社内でデモを展開し体験としての質の高さを理解してもらい、社内的な理解を進めた。ディベロッパーにも地道にデモを実施し、理解を広げていった。そうした結果、良いコンテンツができてきたと考えている。

販売展開の中で、消費者からの大きなクレーム等、問題は報告されていない。新しいデバイスに対するリテラシーの低いユーザでも迷うことなく遊べるように一般消費者の視点を重視して、ハードウェア単体のみならず、箱やマニュアル等をデザインしている。また、VR コンサルテーションサービスという取り組みで、一般消費者が体験するデモや配信するコンテンツを全て独自基準で事前チェックしている。

4. 日本と海外の状況

ワールドワイドに PS VR を発売したところ、どの国でも好評で品切れの状態が続いており、製品に対する満足度は世界的に高いと受け止めている。

業界としては、海外は特にアメリカを始め、資金の動きがダイナミックである。アメリカではノンゲーム系への投資が大きく、企業の動きが速い。一方で、ゲームのディベロッパーの動きは日本も海外も変わらない。コンテンツの制作は日本でもかなり多いが、総数を比較すると欧米の方が多し。全体的な傾向として日本が盛り上がってないとは捉えていない。市場が成熟する前にコンテンツ開発に踏み切るかという判断で大企業は動きが遅く、結果としていわゆるインディ (独立系スタジオ) のコンテンツが多くなることでは日本、海外同じである。

日本の特徴としては、アニメキャラクターのコンテンツが強い印象がある。PS VR のタイトルでも「初音ミク」や「アイドルマスター」等日本独特の IP (Intellectual property : 知的財産) が海外でも注目を集めやすい。また、「グランツーリスモ」や「エースコンバット」のように細かな作り込みをするゲームも多い。

各リージョンでの販売は言語の問題が大きいく、日本では海外で配信しているコンテンツの半分程度しか展開できていない。同様に日本向けに制作したコンテンツを海外に配信するときも言語の問題が発生している。ディベロッパーが英語へのローカライズの可否を判断するが、コスト負担の問題もあり、海外展開の障壁となっている。

5. 課題認識

VR に対する期待が短期的に高まりすぎ過度になっていることによる失望感を懸念している。かなり過熱感が高まっている。VR は時間をかけて市場を育てていかないといけないものであり、業界関係者が理解してコンセンサスをとらないといけない。

コンテンツのクオリティを維持することは重要で、ユーザに失望を与えてはいけなと考えている。SIEは2014年時点でPS VRを商品化できる状態であったが、しなかつた経緯がある。VRのコンテンツ市場をしっかりと育てる意識を持ち、クオリティの高いものを出さなければならぬ。現状では、他社と共にVRを盛り上げていかないと市場が成長しない状況だと感じている。Global Virtual Reality Association (GVRA)は、VRに関する問題を未然防止するためのアメリカ主導の取り組みだと聞いている。

現時点でVRのコンテンツ開発手法には、「このように開発するのが正解」といったノウハウが確立できているわけではなく、開発者が試行錯誤を繰り返している状態である。現時点の知見は「絶対的に正しいもの」と言うよりも、「経験者としてのアドバイス」に近い。現時点で知見を業界標準化していくことは難しいと感じている。

酔いやすさに関しては、独自基準で判断している。酔いに関しても、標準化は難しいと感じている。

PS VRの年齢制限12歳以上。色々なことを検討した結果、このように設定した。多くの人に使ってもらいたいこと、VRは教育にも活用できることから、将来的には制限年齢を下げることもについても検討したい。

ハードウェアに関して前述の装着感の改善と小型化が課題となっている。今後、人間の目の解像度まで性能を改善していく必要がある。

6. 国、業界団体への要望

過度な規制がないことで自主的に取り組んでいる。今後も過度な規制がないようお願いしたい。

VR産業に対する支援をお願いしたい。業界の立ち上がりに時間がかかるのは間違いない。現状ではハードウェアに対する支援が大きい。コンテンツ制作支援は結果的にプラットフォームの充実につながり、間接的にハードウェアへの支援にも繋がる。ゲームエンジンや360度映像の編集ツール、写真からCGをレンダリングするツール等、VR開発を行うためのツール類（ミドルウェア）等への支援も行っていただきたい。短期的には収益を上げるのが難しく、国からの支援があると早期に産業全体が立ち上っていくと考えられる。

(9) WOW

対象	WOW 浅井宣通氏 (「攻殻機動隊・新劇場版 VIRTUAL REALITY DIVER」のクリエイティブディレクター)
日付	2016年10月19日(水)
1. VR/ARに関する現状認識と展望	
■現状認識 映画アバターで「観るのではない。そこにいるのだ」というキャッチコピーがあったが、正にVRは只単に観るものではなく経験するものであると認識している。	
■将来展望 世間でVRブームと言われているが、一過性のブームとは認識していない。VRは徐々に生活に浸透し、現在の生活に欠かせないTV、スマートフォンのような社会のインフラストラクチャー的な存在として定着するだろう。また、VRは視覚だけでなく、その他の五感に対しても働きかけるので、今後、より体験的になっていく。	
2. 各産業への応用可能性	
VRは徐々に生活に浸透し、現在の生活に欠かせないTV、スマートフォンのような社会のインフラストラクチャー的な存在として定着するだろう(将来、VRはエンターテインメントのみならず、生活のあらゆる分野で普遍的に使われるプラットフォームとなるだろう)。	
3. 自社の取り組み	
「攻殻機動隊 新劇場版 Virtual Reality Diver」(以降、攻殻機動隊)を制作する以前からVRに取り組んでいた。自分がHMD用のコンテンツを制作したのは攻殻機動隊が初めてである。 現在、HMDは進化の途上にあり、解像度、レイテンシ(遅延時間)等が理想的な状態ではない。また、HMDが光学的に「現実人間が見ている空間」を完全にシミュレーションできていない。 攻殻機動隊を制作する上でVR酔いを防ぐためできるだけ手を尽くした。 VR酔いが起きるのには、いくつかの理由があるが、その多くはデバイスが未完成であることに起因している。例えば、HMDのレイテンシ、解像度、視野角が不十分なので、脳での知覚とHMD映像での知覚に不一致が生じる。この場合、無意識に空間を認識している脳の領域がアラーム信号を出し、VR酔いとなる。この不一致(誤差)は視点が静止している状態よりも視点が空間を移動する状態の方が目立つため、空間を移動する際にVR酔いが発生しやすい。逆に現実世界にて肉眼で見ている世界をHMDが完全に再現できれば、VR酔いは発生しない。よってこの種類のVR酔いはHMDの進化により解消されていくと認識している。 視点から離れた周辺視野が重要である。現実世界を肉眼で見ると、周辺視野がぼんやり見えている。HMDでは周辺視野も鮮明に見えてしまうので脳に過剰な刺激が加わりVR酔いを引き起こす原因となり得る。ある程度のミスマッチは脳にて補正しているが、脳への負担は大きい。現実世界でもジェットコースターで脳に過剰な刺激が加わると乗り物酔いを引き起こすことがあるが、VR酔いはこの状態と似ている。このため、自動車運転等で動体視力を鍛えている人はVR酔いを起こし難い。 HMDが利用者に合っていないこともVR酔いの原因となっている。単純な話、焦点距離調整が適正でない場合、VR酔いを起こしやすい。また、眼間距離は個人毎に異なるが、HMDは平均的な眼間距離を前提に設計されているので誤差が生じる。利用者の眼間距離に応じて映像を調整できるHMDを作ればVR酔いを減らすことができるだろう。 人の脳は優れているので、HMDが原因で発生する外界のミスマッチを自動的に補正している。簡易なHMDでは、このミスマッチが大きいので脳への負担が大きく、疲労、VR酔いを起こしやすい。	
4. 日本と海外の状況	
欧米の方が日本人よりも酔い難いように感じている。	

5. 課題認識

※HMD の改善については 3 項に記載。

仕事で VR コンテンツを制作している立場上、政府、業界団体等の規制が曖昧なのは困る。規制で演出を阻害されることや制作した後でリリースできなくなることも有り得る。例えば、攻殻機動隊のオープニングでアンドロイドである主人公・草薙素子が組み立てられるシーンがある。シチュエーション上、ヌードである必然性がある。また、多くの女性から「綺麗なヌード」と評価してもらうようにコンテンツを制作した。これらと関係なく単純に「服を着ていないからヌード」と判断されるのは納得できない。

逆にアダルト VR は規制を強化する必要があるように思う。

HMD メーカーは安全な VR コンテンツを流通させるため、コンテンツ制作者に厳しいガイドラインの枠内で活動することを求めているように感じている。実際に利用者の VR 酔い感度を測定するためのテストムービーを制作したことがあるが、何らかの方法で利用者をレーティングし、そのレイトを参考に VR コンテンツを鑑賞するか否かを判断してもらう方法もあるように思う。20%の観客が VR 酔いすることを理由に作品を発表できない。つまり VR 酔いしない 80%の観客が作品を観ることができなくなってしまうのはナンセンスである。

6. 国、業界団体への要望

※規制については 5 項に記載。

(10) 森ビル

対象	株式会社森ビル 計画企画部 メディア企画部 課長 出淵美奈子、 河合隆平氏
日付	2016年9月29日(木)
1. VR/ARに関する現状認識と展望	
<p>■現状認識</p> <p>未来のもの、まだ現実世界で形のないものを可視化して表現することのできるVRは重要であると認識している。現在、ARは技術的にビジネスとしては導入・実用レベルに達していないと判断し、研究対象としている。</p> <p>VR用HMDは価格と仕様が改善されており、企業レベルでも使いやすい水準になった。数年前まで50万円、100万円するPCとシステムが必要だったため、無理して導入しても社内展開する広がりが見られず、時期尚早と判断していた。現在、PCの価格も下がり、ビジネスで一般的に広まる可能性があり、導入を決めた。</p> <p>■将来展望</p> <p>VR自体はツールなので、大きな展望を描いているわけではない。今後、多くの組み合わせの中の1つのバリエーションとして使っていくだろう。自社のコンテンツに関しては、クラウド上にデータを共有し、いつでもどこからでもデータをアクセスして体験できるような仕組みにしたい。将来、AIと組み合わせて何か新しいことができるようになることを期待している。</p>	
2. 各産業への応用可能性	
森ビルは、不動産賃貸業、都市再開発事業等の総合ディベロッパーに特化しているため、他の業種へのVR/ARの応用は良く分らない。	
3. 自社の取り組み	
<p>オフィスビル、商業施設等の不動産賃貸業を営むディベロッパーは、建築物が完成する前のビル建設中、そのビルに入居するテナントに対して営業活動する必要がある。一般的には、建築物のビジュアルを顧客にプレゼンテーションするツールとして模型が使用されてきた。模型は視点が鳥の目線（パースビュー）のみに限定されるため、入居するビルの窓から見る景色や時間帯により変化する太陽光、照明の影を再現することが難しい。また、模型では、人の目線から見たサイズ感が分りづらい、スケールに制限がある等の課題があった。森ビルでは、2006年から本格的にコンピュータグラフィック（以降、CG）で建設中の建物や街の姿をリアルタイムで見ることができるシステムを構築してきた。CGを制作する上で建設中の建物周辺の既存の建物、植物等をリアルに再現することが重要であるが、森ビルは、既存の都市に存在するあらゆるもの、建物、植物からコンビニエンスストアの看板、マンホールの蓋まで様々なものを様々な角度から撮影した写真、数千件を街のデータとしてライブラリー化しており、CG制作に活用している。例えば、CGのテクスチャに張り付ける店舗のディスプレイの写真は、文字が読めるほど高精細な品質である。このライブラリーの質と数が森ビルの強みであり、完成したCGは非常にリアリティがあると自負している。</p> <p>現在、森ビルでは、全ての大型開発物件でCGを制作している。CG制作チームは社員9人、社外専任スタッフ11人の合計20人くらいの規模である。ツールとしてはUNITYを使用している。</p> <p>従来、据置型ディスプレイ、プロジェクター等の2DデバイスでCGをプレゼンテーションしており、最近、Oculus Rift等のHMDでCGをVRとして体験できるようにした。</p> <p>VRでは鳥の目線、人の目線の2つをうまく使い分けるによって効果的なプレゼンテーションやテナントとの感覚共有が可能であり、テナントが不動産を契約する意思決定に繋がり易いと考えている。また、VRは制作プロセス管理が容易、制作コスト低減等のメリットがある。森ビルは、模型を制作していた時代から前述の充実したライブラリーを持っていたため、比較的、CGに取り組み易かった。</p>	

据置型ディスプレイ、プロジェクターと HMD の使い分けであるが、原則的には、目的、状況に応じて最適なものを使用している。不動産業では複数人が同時に情報共有し、その場で合意形成することが多く、また画面の解像度の高さも重要であるため、2K、4K の据置型ディスプレイ、プロジェクターを使用することが多い。HMD は同時に 1 人しか体験できず、複数人で視覚情報を共有できないことが課題である。

不動産の開発から営業までのあらゆるフェーズで使える CG/VR の一貫性に魅力を感じている。開発フェーズでは、仕様検討で様々なケースをシミュレーションしている。営業フェーズでは、画像に必要な項目を追加して、パンフレット、WEB 制作に活用している。CG/VR 制作に多少、コストが掛かっても、利用フェーズ、頻度が多いのでトータル的に考えてコストパフォーマンスが良い。

最近では、不動産賃貸業とは独立して CG 制作のみを契約する案件もある。具体的には、福井駅周辺再開発に伴う CG 制作、映画『シン・ゴジラ』への都市の CG モデルの提供、BMW の試乗体験 VR へのデータ提供等を行っている。これらの外販活動は技術力の向上に役立っている。

4. 日本と海外の状況

海外の不動産賃貸業で類似の事例があるかどうか不明。

5. 課題認識

これから HMD を使用してテナントに VR をプレゼンテーションする機会も増えるのだろうが、HMD が最適な状況はどのような時なのか、明確な判断基準を持つ必要がある。据置型ディスプレイやモバイル端末でプレゼンテーションする可能性も存在しており、建築物の CG をプレゼンテーションする際、どのような状況ではどのようなデバイスを使うのが良いのか適切に見極められるようにする必要がある。

現在、VR コンテンツ制作ツール（ゲームエンジン）は市場に事実上、unreal engine4 と unity の 2 つしかない。国産のゲームエンジンなどが出てくるといい。今でもゲームエンジンのベンダーに機能追加の要望を出しているが、海外企業なのでどちらかというと遠い存在である。

6. 国、業界団体への要望

現時点で国、業界団体への要望は特にない。

(1 1) 国際医療福祉大学

対象	HoloEyes 株式会社 杉本真樹 医学博士 国際医療福祉大学大学院 医療福祉学研究科 准教授
日付	12 月 15 日 (木)
1. VR/AR に関する現状認識と展望	
<p>■現状認識</p> <p>実時間で空間認識を再現することにより経験を共有できるのが VR の最大の特徴である。VR を活用してこれまでできなかったことが可能になる。例えば、これまで第三者に記憶を伝える際、体験を文章、写真等に変換して情報共有をしていたが、VR では空間つまり体験をそのまま伝えることができる。将来的には文章、写真等が VR に置き換わる可能性がある。</p> <p>VR と AR の違いは現実の有無の違いである。例えば、医療分野での AR 活用例として、医師が手術中にマイクロソフト社の AR 型 HMD・ホロレンズをかぶって、患部の 3D データを患者の上の空間に表示したことがある。VR は 100%虚構の映像（人工の映像）である。例えば、ベテラン外科医の手術再現する 3D の VR を制作することで医師があらゆる角度から手術を見ることができるようになる。このような VR は「現実で何ができるか」を考える材料となる。一方、AR は現実的に人工の映像を投影することで「現実には何が足りないのか」が見えてくる。</p> <p>■将来展望</p> <p>医療分野では、患者のデメリットとなることを極端に重視する。薬事法をクリアするのは大変で、通常、承認に 1～2 年かかる。</p> <p>VR がゲームから始まったのは事実だが、生活する上でゲームは必須のものではないので VR ゲーム自体は重要であるとは思っていない。しかしながら、VR ゲームで VR の認知が広まり、誰もが VR が魅力的で便利なものだという認識が形成されると VR の産業分野での利用がし易くなるかもしれない。</p> <p>VR の利用拡大には機器の価格低下よりも、どれだけ VR が社会実装されていくか、つまりどれだけ実際に VR が産業分野、生活に使われるかが最も重要である。例えば、一般的に医療分野では多少、コストがかかっても課題解決が優先し、新しい技術を導入する。一方、スマートフォンのように、「あると便利」という世間一般での認識と一般消費者レベルでの認知度向上というベースがあって、初めて医療現場で先端技術が導入される。医療分野における VR の利用拡大もこのような流れで実現すると認識している。</p>	
2. 各産業への応用可能性	
<p>VR は医療分野と非常に相性が良い。既に CT、MRI によって人体の 3D データが大量に存在し比較的簡単に 3D CG モデルを作ることができる。ゲーム等のように時間をかけて 3D データ制作から開始する必要がない。</p> <p>例えば、外科手術の前に患者の CT スキャンで得られた 3D データから 3D CG モデルを作りその映像を表示することにより、執刀医、看護師が患者の状態を具体的に把握することができる。例えば、執刀医が手術中、看護師に「ここを切る」と言葉で説明する際の「ここ」を手術前に映像で説明できるので、大変有用である。</p> <p>医療分野では、医師が専門誌、学会等で公表された過去の論文で治療効果、副作用等を調べて治療方法を決める evidence-based medicine（根拠に基づく医療）が主流である。この方法には論文が完成するのに 5～10 年の長期間かかることや論文検索、スタディに時間がかかること等の課題がある。従来、論文が唯一の医療情報の共有方法だったが、VR 技術により 3D データを活用した映像情報を医療情報の共有に活用することで、evidence-based medicine の形態を変えることができるかもしれない。少なくとも 3D データを活用した映像情報を医師から患者への説明の際、利用することは可能になる。</p>	

3. 自社の取り組み
<p>2016年10月、HoloEyes株式会社を設立し、CT、MRIで得られた3DデータをVR/ARで見ることのできるツールを提供している。</p> <p>また、米国を始め外国では日本よりもCT、MRIを使用することが少ないため、患者本人のデータの代わりに類似した患者のデータを利用することを考えている。日本国内で患者本人の合意のもと医療機関からデータを集めてデータベースを構築している。</p> <p>さらにAI技術を癌の境界の判別等に应用することを目指している。</p>
4. 日本と海外の状況
<p>日本のコンテンツ制作は総じて作り込みが丁寧である。一方で海外はグラフィックのクオリティは高いが体験自体のクオリティは高くないものも多い。国ごとの状況としては、中国はVRビジネスが上手くいっているようである。中国市場は十分大きく、中国市場のみで投資を回収可能である。コンテンツの不正コピーが流通しているが、不正コピーが広まるまでの短期間で投資を回収するという考え方で新規性のあるコンテンツを制作しているようである。制作体制では、日本から中国へのコンテンツ制作のアウトソースが進んでいる。コスト面を考えると中国のみならず、インドやイスラエル等にアウトソースすることも十分にありえる。</p>
5. 課題認識
<p>医療現場への導入のためには機器費用は安価なほど望ましい。VR/ARの認知度向上によって各種現場への導入も進む。様々な分野で課題解決型のVR/AR活用事例の情報発信を増やして欲しい。</p> <p>現在、VRの産業利用の議論では「VRをどう使うか」というテクノロジーファーストになりがちである。実際には分野によってVRが最善の解決手段ではないこともあり、このアプローチは良くない。体験を伝えることができるのがVRの特徴であるが、まず、何らかの課題に対して、この特徴が使えるかどうかを考えるべきである。例えば「どのようにVRを観光分野に使うか」ではなく「旅行の素晴らしさを伝える時に、VRは使えるのかどうか」を先に考えるべきである。</p> <p>岩波書店科学ライブラリー、NHK大科学実験のような過去の優れたコンテンツを再利用して3D化すべきである。</p>
6. 国、業界団体への要望
<p>現時点で機器価格は高く、国から導入のための補助金が欲しい。</p> <p>VRコンテンツがアニメやアダルト等のエンターテインメント分野に寄りすぎている。実社会にもっと広く受け入れられるような社会実装を前提とした産業分野への応用を後押しする補助金・助成金等が必要である。例えば、教育分野ではトレーニング等にVR/ARが使える場面が多いので補助金・助成金の対象としてはどうか。</p> <p>VRのような先端技術を導入するにあたり、ソリューションとしてどのように実装していくのかを考えるために、BtoBの現場をつなぐ人材開発が必要である。例えば、VRビジネスを体験できるようなインターンシップ制度の実施を提案したい。</p>

(12) ソニービジネスソリューション

対象	ソニービジネスソリューション株式会社 メディカル営業部メディカル営業部 課長 川田忠興
日付	2016年9月8日(木)
1. 据置型ディスプレイとの比較	
<p>【HMDのメリット】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・偏光レンズ眼鏡を使用すれば据置型ディスプレイでも3D画像表示できるがHMDではよりリアルな3D画像を提供できる。 ・内視鏡外科手術の際、執刀医に向けてモニターを設置する。患者を挟んで執刀医の反対側に立つ助手は別置きモニターを使用する。別置きモニターでは映像の左右を反転させるので見づらい。HMDでは助手も自然な体勢で内視鏡カメラの画像を見ることができ、内視鏡ビデオ画像プロセッサには執刀医助手用2台のHMDを接続可能。 <p>【HMDのデメリット】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・HMDの装着感に慣れる必要がある。 ・HMDを滅菌することができないので執刀医はHMDに触ることができないが、手術中にHMDがずれてしまうことがある。 ・ヘッドマウントモニターの表示素数はフルハイビジョンの据置型ディスプレイに劣る(HMD=水平:1280×垂直:720 フルハイビジョン=水平:1920×垂直:1080)。 ・執刀医が映像酔いを起こすことがある。 	
2. 医療用HMDとしての特徴	
<ul style="list-style-type: none"> ・執刀医がHMDを装着したまま手術器具や患者の体を肉眼視できるようHMD下部に隙間を作っている。 ・内視鏡以外の映像を小画面で重畳できるようになっている (例:超音波エコーの画像を小画面に重畳)。 	
3. その他	
<ul style="list-style-type: none"> ・長い手術の場合、5～6時間程度かかることもある。 ・東京医科歯科大学・木原先生と本製品を共同開発した。木原先生の泌尿器科術法では本製品が使い易い。木原先生のような理解者を増やすことが本製品を拡販する上で重要である。 ・薬事法により内視鏡手術の身でしか本製品を利用できない。例えば血管内にカテーテルを挿入する血管造影では使用できない。 ・以下の病院に積極的にHMDを売り込んでいる。 <ul style="list-style-type: none"> ○外科手術用3D内視鏡システムのユーザ (http://www.olympus.co.jp/jp/news/2013a/nr1304093dscopej.jsp) ○手術支援ロボットダヴィンチのユーザ (助手用としてHMDを使用する http://j-robo.or.jp/da-vinci/index.html) 	
4. 日本と海外の状況	
<ul style="list-style-type: none"> ・少なくとも日本国内のメーカーは本製品の競合製品を出していない。多分、海外でも競合製品はない。 ・米国では日本よりも本分野での規制が厳しく、あまり入り込めていない。 	

5. 課題認識
<ul style="list-style-type: none">・多くの執刀医は 2D カメラでの手術に慣れている。外科用内視鏡カメラ市場では 3D のシェアよりも 2D のシェアの方が高い。・医療は人命に関わる領域なので保守的であり本製品のような新しい製品が市場に入り込むには時間がかかる。
6. 国、業界団体への要望
特になし。

(13) 日産自動車

対象	日産自動車株式会社グローバルデザイン本部デザインリアライゼーション部 部長 岸本、主任 五十嵐 デザインビジネスマネジメント部 河内氏、岡野氏
日付	2016年10月5日(水)
1. VR/ARに関する現状認識と展望	
VR/ARは徐々に社会に普及すると思う。HMDを「人が集まる場所にて複数人で同時に使用する」と「自宅にて個人(1人)で使用する」のでは局面はまったく異なる。将来、HMDが二極化すると認識している。	
2. 各産業への応用可能性	
海外、宇宙のペッパー(自分のアバター)を日本から操縦して観光、買い物したい(テレエクジスタンス)。このようなシステムはビジネスでも有効。 建築設計。モーターショーのブース設計に使いたい(不動産販売にVRが使われ始めているが展示会のブース設計には使われていない)	
3. 自社の取り組み	
<p>◆自動車デザイン部門における大型の据置型ディスプレイとHMDの使い分け</p> <p>自動車をフルサイズで表示する大型の据置型ディスプレイはトップマネジメントが複数のデザイン候補の中から採用するデザインを意思決定するために使用している。HMDはデザイナーが日常的に検討するために使用している。また、HMDは主にインテリア(内装)のデザインで使用している。例えばHMDはインテリアのデザインで以下をチェックするのに適している。エクステリア(外装)でもヘッドランプ単体のようなパーツのデザインにはHMDも使用している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・天井の圧迫感 ・乗員の視界(どこまで見えるか) ・ピラー(車両のボディとルーフを繋ぐ柱部分)が視界の邪魔にならないか。 <p>エクステリアのデザインにHMDをあまり使用しない理由は以下。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大型の据置型ディスプレイにてフルサイズで見た方が表現力、リアリティがある。 ・HMDと比較して据置型ディスプレイの方が高解像度である。本件、HMDの課題である。 ・エクステリアのデザインを確認する際、動きながら見る事が多くHMDのケーブルが邪魔である(インテリアのデザインでは同じ場所に座ったままデザインを確認することが多い)。 ・多数の人が同時にデザインを確認することが多いが、HMDではHMDを装着している本人しか映像を見ることができない。 <p>◆大型の据置型ディスプレイとHMDの長所・短所</p> <p>大型の据置型ディスプレイのメリット：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プレゼンターがプレゼンテーションの対象者に対して注目して欲しいポイントを示すことができる。 <p>HMDのメリット：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自分を中心に360度何処でも見ることができる。 ・立体感を持たせることができる。 ・高い没入感を実現できる。 <p>HMDのデメリット：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2Dと比較して3Dでは解像度が半分になってしまう(裸眼を超えるような解像度のHMDが欲しい)。 ・高いスペックのPCが必要である。 	

<ul style="list-style-type: none"> ・現在の技術では VR 画像の完成度が低い。 ・現在の HMD では視点のみならず視界全体がはっきり見えるので不自然である（プログラムがアイトラッキングで人の見ていない部分を認識し、映像をぼやかさないと本当の意味でリアリティが出ない。裸眼で実際に見ている画像では視点周辺以外はぼやけている。人はそれを脳で補正し視界全体がはっきり見えるようにしているの、この状態を自然であると認識する） ・通常のメガネでも視点から遠い部分が歪むが HMD でも同様の歪みがある。 ・HMD の立体画像は平均的な眼間距離に基づいて制作されているが、実際には個人毎に眼間距離は異なる。このため眼間距離が平均でない人が HMD を使用すると VR 映像に誤差が生じてしまう。自動車デザインではこの誤差を無視できない。このため、デザイナーは VR 映像を完全に信用することができない（個人毎の眼間距離に合わせて映像を補正できないか）。例えば大学教授に VR 映像の正確さを保証させる等の特別なことをしないと一旦、VR 映像に不信感を持った人の認識を変えることは難しい。現時点で保証できなくてもせめて将来的に VR 映像が正確になるよう進歩していくロードマップを示して欲しい。 ・据置型ディスプレイと比較して操作者からの入力が難しい。 ・業務での使用時間は 1 回あたり 5～10 分であるが疲労感、VR 酔いで普通の状態（HMD 使用前の状態に戻るまで 時間がかかる。負担感が少なく自然な状態で仕事できる HMD が欲しい。）
<p>4. 日本と海外の状況</p> <p>地域毎の開発環境に合わせ、適宜、VR 技術の活用を推進している。</p>
<p>5. 課題認識</p> <p>3 項の「エクステリア（外装）のデザインに HMD をあまり使用しない理由」と「HMD のデメリット」が HMD の課題であると認識している。</p>
<p>6. 国、業界団体への要望</p> <p>ドイツの自動車メーカーは 1 社のみならず大学や政府と協力体制を構築しているように感じている。例えばポルシェは大学とレンダリングサーバをシェアしているらしい。日本でも欧米のように自動車業界全体と大学、政府と協力体制を構築するべきである。</p> <p>HMD で使用するデータが MAC、Linux、Windows 等の汎用的な OS にドライバーソフトウェアをインストールするだけで使用できるよう互換性を持たせるようにして欲しい。アイトラッキングの規格を統一しアイトラッキング付きの HMD を一般的な CAD ソフトと一緒に使用できるようにして欲しい。</p> <p>競合車種と開発中の新車のデザインを比較するため AR 技術で複数の人があたかもリアル（実物のクラウン）とバーチャル（開発中のフーガ）が並んで置かれているかのように見えるようにして欲しい。</p> <p>VR 画像を見る 95%は完成前のものである。複数人が同時にバーチャル画像を見てその場で修正できるのが理想である。現在、ミーティング後に持ち帰り、修正するので生産性が低い。中国の自動車メーカーは開発スピードが早く、対抗上、効率化が求められている。</p> <p>AutoDesk 等の CAD ソフトは CG 用のデータを作成できるのでソフトウェア間のデータ互換性は高い（AutoDesk 等の CAD ソフトが HMD に対応しているので簡単に HMD で 3D 画像を確認することができる）。但し、ソフトウェア間でデータ交換するとオリジナルのソフトウェアで見るのと微妙に見え方が変わる。（データを作成したオリジナルソフトウェアで見る映像が最も正確）</p>

(14) me leap

対象	株式会社 me leap CEO 福田 浩士
日付	2016年9月22日(木)
1. VR/ARに関する現状認識と展望	
<p>■現状認識</p> <p>VRとARは全く異なっている。VRはバーチャルの中に入って非日常の体験をするもので、日常ではできないものを体験する。ARはリアルな空間をベースに、現実的に情報を付与する体験をするもの。これらの違いは、CGの量やバーチャル量の違いとも言える。</p> <p>VRやARが発展すると、これまでのメディアと違って圧倒的に臨場感が生まれるようになる。見える世界のその体験、音風、映像、その全てが3Dで感じられるようになる。その体感度合いが今までのものと違う。何を覚えていくのかという点については、逆に何が変わらないのかということを考えるべき。</p> <p>■将来展望</p> <p>今年は様々なVRデバイスが発売されたが、すぐには市場が伸びない見通し。iPhoneと同じで最初はあまり売れないだろう。VRは今年、第一世代の製品が発売され、改良型が2019年とか2020年くらいに登場し、そこから本格的な普及が始まるだろう。</p> <p>ARに関しては、2019年から2020年頃に一般消費者向けのデバイスが登場して広まっていくだろう。現時点では、視野角などARの技術的な課題は多い。現状ARは、話題性のあるデバイスやアプリがしばしば登場するほか、BtoBでの作業補助で使われる程度。BtoCで普及するには、一般消費者のニーズを満たすハードウェア性能や軽量・小型化が必要になる。</p> <p>また、一般消費者がARに求めているものは、圧倒的臨場感。現状では、ARを使っても臨場感が乏しい。また、重く、画角が狭く、操作し辛いといった課題が山積しているため、コンシューマーに広がる段階ではないと考えている。</p>	
2. 各産業への応用可能性	
<p>ARはどの産業でも活用できる可能性があるため、こういった用途が先行するののかという見方ができる。既に取り組みされているものとしては、作業補助が現場のニーズを満たしており、工場等での導入が増えつつある。</p>	
3. 自社の取り組み	
<p>スマートフォンをオリジナルのデバイスにはめ込んで使うAR対戦ゲームHADOでテクノロジーを使った新しいスポーツを、一般消費者が求めているとの感触を得ている。</p> <p>最初はハウステンボス、次にナンジャタウンで導入。ハウステンボスには3種類のコンテンツを導入し、どちらもアトラクションの中ではトップレベルの評価をお客様から得ている。現在は4つ目の企画を進行中。1日200~300人が体験し、ビジネスとしても結果が出ている状況である。</p> <p>体験するお客様の層は予想以上に様々。ヒーロー映画やファンタジー作品など子供向けのIP(Intellectual property: 知的財産)と連携したコンテンツを提供した場合、体験者の多くは子供。一方、ハウステンボスでは、高齢の方や外国の方に体験いただく等、幅広い層が体験した。</p> <p>当初、「20代・IT系・活発な人」を想定していたが、実際にサービスを開始すると多様な層のお客様が体験している。</p> <p>HADOが考えるARの価値というのは”ARで体を動かす”ということ。体を動かして、今までになかったバトルの実現を目指す。狙っているマーケットはアーケードなど施設型のエンターテインメント市場。ショッピングモール等の施設にHADOを導入し、体験してもらう。</p> <p>VRでは、中国を筆頭にいち早くビジネス化が進んでいる。現状ではAR特化の体験施設はまだ存在しないため、主にVR体験施設への導入を考えて交渉を進めている。中国では月に数件の頻度で上海・北京等の各都市に施設がオープンしている。</p> <p>今後、取り組もうとしている市場は、アミューズメント施設市場、イベント市場、コンシュー</p>	

マー市場の3つ。

アミューズメント施設市場ではプレイ代金をその都度回収し、ビジネスを回していく。そしてそのプレイヤーコミュニティを支えるのが HADO WC (W杯) 等の主催イベント。イベントに出て、賞金を獲得できるシステムを作って、憧れの選手になりたい、ヒーローになりたいと思わせる等の良いスパイラルで回る仕組みを作ることが大事。

将来的にはコンシューマー向けにしていく。

国内外を問わずに展開を進めており、海外だと上海 JOYPOLIS、青島 JOYPOLIS などの案件が既に稼働中。常設展示を目指す。

【事務局補足：HADOの詳細情報 <http://meleap.com/>】

4. 日本と海外の状況

VR と AR は将来的には近づいてくるため、不可分な存在であるとの印象を持っている。VR が AR に近づくのか、AR が VR の近づくかの違い。

AR 業界は業界と言えるほど発展はしていないため、HADO は VR のコミュニティーに参加している。日本の VR 業界の強みは2つある。1つ目は「サマーレッスン」のような緻密なコミュニケーションデザイン。AI を利用したキャラクターとのコミュニケーションデザインを緻密にやっていたのが日本の強み。

2つ目はドラゴンボール等の強力な IP コンテンツがあること。IP (Intellectual property : 知的財産) とのコラボは強力で、弊社も過去にイベントを実施した際は非常に評判が良かった。会社としては IP 頼みではない状態を今後は作らないといけなと感じている。

5. 課題認識

AR の技術的な課題。スマートフォンを使った AR デバイスでアトラクションを運営するというのは、誰もやったことのない、作ったことのない世界初の連続。技術的な検証を毎日試行錯誤している。マーカーを使ったトラッキングをマーカーなしにする試み、無線通信の通信能力向上、機種として利用している Xperia を iPhone に移行するための最適化等。技術面の検討は自社で全てやっている。

ビジネス的な課題としては、リピーターを増やすこと。1回だけで面白いのではなく、何回もやってもらえ、かつ友達を巻き込むための方策を考えなければいけない。レベルが上がる等、プレイすればするほど、“はまる”仕掛けを考える必要がある。

また、1つの設備あたりの導入コストをいかに下げるか。デバイスを安く生産し、耐用年数を延ばす工夫を続けている。

6. 国、業界団体への要望

ビジネスマッチングをもっと促進させるような仕組みが欲しい。すでに IP を持っている会社と制作会社のマッチングはビジネスを加速させる。

年齢制限に関して、根拠をしっかりとしたうえでルールを決めてほしい。常設展示をやっていると、子供に影響がないのか聞かれることがあり、体験前に子供の親に同意書を書いてもらったこともあった。

(15) 愛知工科大学

対象	愛知工科大学 工学部 情報メディア学科 板宮朋基 准教授
日付	2016年11月9日(水)
1. VR/ARに関する現状認識と展望	
<p>■現状認識</p> <p>VR/AR は今まで実感として体験できなかったことを、立体的に見ることができて没入できるという点が特徴的。VR/AR は人間の感覚を高め、人間が新たな発想を持ち、次の行動に移ることを可能にする新しいメディアだと捉えている。映画等の既存メディアは感情にまでは訴えかけるが、生理的恐怖や幸福感にまでは至らない。VR には生理的・根本的に人間の本能に訴えかける力がある。</p> <p>利用者の体験に関して、AR は VR とは違ったベクトルを持っている。AR では、今いる場所や普段いる場所の周辺の風景の中で何かのインパクトのあるものを見せたい場合に有効。AR の方が防災では一般的な裾野は広い。現在の AR の欠点はオクルージョン処理（前後関係を認識して、背景のものを隠す）ができないこと。デバイスがデプス（奥行き）を認識できない。</p> <p>結果的に VR でやることになり、作り込まないといけなくなるので手間がかかる。AR は作り込まなくて良いため転用しやすい。また、位置トラッキングのできるハイエンド VR は利用者が動き回るコンテンツに向いている。</p> <p>VR を使うことで人目は引くが、1 人ずつ体験しなければいけない点も課題。一人が体験できる時間は長くて 2 分程度。VR では体験できる総人数が限られてしまう。</p> <p>■将来展望</p> <p>マイクロソフトの HoloLens やグーグルの Tango など、デプスを認識できる AR デバイスが登場してきたことで、AR の可能性が拓けて来ている。</p> <p>2~3 年したら Tango はどのスマートフォンにも搭載されるだろう。体験の質が変わってくる。</p>	
2. 各産業への応用可能性	
<p>防災と VR の相性はいい。20 年前から防災への VR 利用は研究されており、現在の高潮、津波シミュレーションのような発想も当時から存在していた。海外でもスクリーン式のシミュレーターがあったが、高価で運用も大変で、シミュレーターのある場所まで行かなければ体験できないという課題があった。</p> <p>VR のデバイスは“持ち運びできる”のがメリットの 1 つ。防災の VR 体験のためにどこかに行かなければいけないのではなく、学校・職場などいつもいる場所で体験できる。お祭り等でも展示できる。</p> <p>防災 VR の体験者は、「しゃがんでも足元が見えない」、「溺れそうになった」等、災害に対して一人称で語れるようになった。体験の後にフォローアップも必要であるため、VR 体験だけでなく授業でもきちんとレクチャーしている。VR 体験を防災の導入教育として位置づけている。VR は既存のものをより活発化させるための有効なツールと考えることもできる。教育現場にもスムーズに入っていける。イメージが湧かないなどの既存の授業の問題点を補うことができる。</p> <p>一般に防災教育は安価に実現できなければならないという意識が根強く、よくある方策は紙芝居やすごろく。比較的進んだ取り組みでは、スマートフォンアプリや Twitter 利用するケースもある。しかしながら、これらの方法ではなかなか、人々の意識は防災に向かない。</p> <p>スマートフォンとカードボードをパッケージ化して提供することも考えている。社会的効果はあるが、ビジネスにしていくには厳しく、現在、手弁当でやっている。</p>	
3. 自社の取り組み	
<p>もともと防災の専門家ではなく CG やアプリ制作を専門としている。</p> <p>東日本大震災をきっかけに防災に取り組み、スマートフォン VR を使った津波のシミュレーターと煙シミュレーターを提供している。</p> <p>防災で使われるハザードマップでは、実際に災害が起こった時にどうなるのか、なかなかイメージできない。ハザードマップの見える化のために、没入できて誰にでも伝わる VR を取り入</p>	

れた。

VRによって、生理的に危機感を体験できる。特に水をそれらしく映像化することでCGでもインパクトのある体験になる。水をリアルにすることで、流される体験がリアルに感じられる。

防災訓練は地味でなかなか人が来ない。VRは珍しいので、子供も親も防災訓練に集まってくる。VR/ARでの体験を機に「改めてハザードマップ見てみよう」と誘導していく。

現在では、RICOH THETAを使って自分の知っている風景を水に沈めるコンテンツも導入。知らない場所の風景を見ても他人事ではないが、自分の知っている風景が水に沈むと自分のことだと認識する。防災意識を高めるように工夫し、リスクを伝えて危機感を持ってもらうことが重要。

4. 日本と海外の状況

防災の取り組みに関しては、日本で類例が少ない。一緒にやっっていく人を募集したい。VR/ARというよりは日々教育に関わっていて、スマートフォンさえ持っていない教員の方も珍しくなく、悩ましい。

5. 課題認識

今後、どのようにスケールアップさせていくかが大きな課題。現場からの引き合いは多く、現場のニーズとVR/ARがうまくは適用できている感触はある。需要に追いつけていない。交通費程度の見返りの低予算でやっている。

スマートフォンを使うVRなので低コストで何百人もできるというのが大事。これなら、できそうと現場の人たちは思ってくれている。事業化するにしても難しく、公的な予算や値付け・お金とるのも難しい。ビジネスモデルを悩んでいる。

技術面では、スマートフォンにデプスセンサーがついた時点で実現可能なARコンテンツが大きく発展する。そうなれば、体験の質が変わってくる。3Dセンサーやデプスセンサーなどは進歩のスピードが速く、最先端技術に追いついていくのが大変である。また、このような課題と一緒に取り組める人材も少ない。

「防災に資金が集まり難い」⇔「防災に優秀な人材が集まり難い」といった負のスパイラルが起きてしまう。

防災だけでなく、教育・啓発支援に関する事業化も考えてみた。教育とVR/ARについて学校の教師に見せると効果的だと評価してくれるが、教育自体のパッケージ、事業化が難しい。公立の中学校、高校では教育委員会を通さないとうまくいき難い。ある県立高校の先生が授業でVRを使おうとしたらスマートフォン持ち込み禁止で学校に機材を持ち込むことすらできなかったことがあった。コネクションなしにやろうとすると大変で、参入障壁が高い。

6. 国、業界団体への要望

HMDに関する子供の年齢制限が機種によって様々である。VR体験会開催時にはHMDから目を離さないようにして管理を徹底している。

子供は二眼の場合、7歳以上。体験時間は短く、アプリ配信はしていない。一眼バージョンも作成中だが、体験しているときの反応を比べると、二眼の反応が良い。一眼と二眼で体験のクオリティに差が感じられる。

VR/ARは珍しいので、年齢制限に満たない子供もやりたがる。法的な規制がかかっているガイドラインがあると子どもや親を説得しやすい。

防災教育にVR/ARが有効だということを広めてほしい。そして、国としても、VR/ARなどの先進的な技術を使った取り組みが小中学校の末端まで行き届く仕組みを作ってほしい。

(16) 長崎大学

対象	長崎大学教育学部 瀬戸崎典夫 准教授
日時・場所	2016年12月22日
1. VR/ARに関する現状認識と展望	
■現状認識 VRは2016年、ブームだった。 ARは、少し前のマーカーを使用したタブレット向けコンテンツのブームが終わり、あまり活気がないように感じている。	
■将来展望 キラーコンテンツが登場するかにかかっているが、VRはエンターテインメント分野で根強い人気があり、2017年以降、少なくとももう少しブームが続くと認識している。 輝度、視野角等の技術的課題が克服されたARデバイスが製品化されることに期待している。 ARが普及するためには、公共の場で利用するための安全性確保も課題である。	
2. 各産業への応用可能性	
自分の専門領域（教育分野）以外では、VRは観光業との相性が良いように感じている。「どこでもドア」のように、簡単には行くことが難しいところへ行くことができるコンテンツやタイムマシンのように過去、未来に行くことができるコンテンツに魅力を感じる。	
3. 自社の取り組み	
2006年、博士論文にて月の満ち欠けを教育するVRコンテンツを制作した。本コンテンツでは表示装置としてプロジェクターを使用し、大型スクリーンに投影した。 2008年、天体の動きを教育する「飛び出す教科書」的なARコンテンツを制作した。空間認識が苦手な教師にとって地球、月、惑星等の天体の動きを生徒に説明するのは難しい。天体模型を使用する方法もあるが、天文模型では宇宙からの視点に限定されてしまうので、地球上の視点から見た月、惑星の見え方を説明するのが難しい。 2013年、長崎平和教育のVRコンテンツを制作した。長崎市の小学校にて導入済みのIT設備を考慮し、タブレット上で動作するようにした。対象OSはIOSのみで（IOS9以下）、Androidに未対応。日本語版、英語版ある。無料でダウンロード可能。教育環境で使い易いように全てのデータをアプリ側に持たせている（ネットワーク環境なくても使用可能）。 本件の詳細は https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjet/39/Suppl/39_S39054/_pdf を参照。 現在、旧日本軍の真珠湾攻撃のVRコンテンツを計画中。	
4. 日本と海外の状況	
米国では日本と比較して科学教育の予算が大きいので、その分、教育へのVR活用が進んでいるのではないかと感じている。 日本VR学会のメンバーは工学系中心なので、比較的、教育への関心が低いように感じている。	
5. 課題認識	
自分自身が教育用VRコンテンツを制作する上での一番の課題は、製作費確保である。学生に協力を求めても教員養成大学（特に小学校教育教育コース）では、システム開発を得意とする学生が少なく、マンパワーが不足している。 日本でVRコンテンツを教育に活用するために解決すべき主な課題を以下に示す。 <ul style="list-style-type: none">・ 教育現場において、VRコンテンツを購入するほどの予算の確保が難しい。そのため、教材制作会社との連携によるVRコンテンツの開発が必要であろう。・ 教師、保護者等の学校関係者において、VRの教育利用に対する学習効果への認識が高いと	

は言い難い。

- ・ 公立の小中学校でVRコンテンツを端末にインストールして使用する場合には、その市町村の教育委員会の許可を必要とする場合がある。
- ・ 教員のITリテラシーにも個人差があり、積極的なVRコンテンツの教材利用に至らないことがあり得る。
- ・ タブレットの導入が進んでいるものの、導入する端末が異なる場合があり、多様な端末に対応したコンテンツ開発が肝要である。また、多くの学校が、40名程度の生徒が同時に VRコンテンツをダウンロードできるほどのネットワーク環境が整備されているとは言い難い。
- ・
- ・

6. 国、業界団体への要望

国には VR コンテンツ制作、利用環境整備の予算確保を期待している。

(17) 東京大学

対象	東京大学 ※事務局補足：乳幼児における VR と現実の差を認知する年齢についてヒアリングしたため、他とヒアリング項目が異なる。
日付	2016年9月27日(火)
1. 乳幼児における VR と現実の差を認知する年齢	
<p>実際に実験しないとはっきりしたことを言えないが成人でも VR を現実であると誤解する可能性があること(*1)および乳幼児の知覚能力は成人よりも弱い可能性があることから乳幼児は VR を現実であると誤認することがあると推定できる。</p> <p>*1: 事務局補足 理化学研究所脳科学総合研究センターの代替現実 (Substitutional Reality: SR) では成人でも VR を現実と誤解する可能性がある。 http://www.riken.jp/pr/videos/profile/20140106/ https://www.youtube.com/watch?v=wGE-Y7ROduk&feature=youtu.be 【事務局補足】 「赤ちゃんの不思議」(2011年・岩波新書)には10ヶ月の乳幼児がTV映像と実物の違いを理解可能とある。</p>	
2. HMD の年齢制限	
<p>過去、3D映像が原因で急性内斜視を発症した小児がいる。3DテレビよりもHMDを使用したゲームの方が急性内斜視となるリスクは高い。子供はいろいろな意味で発達段階にあり、大人と比べて注意が必要である。HMDによっては、年齢制限のみで具体的な利用時間を規定していないものもある。根拠が曖昧であると認識している。</p> <p>メーカーが年齢制限を示した上でHMDを販売しているが、現実的には家庭内で年齢制限未満の子供が使用する可能性はありと推定できる。医学会では新薬発売前に動物実験、特定の被験者での人体実験等で安全性を検証する。被験者に悪影響が出る可能性を考えるとHMDにより斜視を起こす可能性のある年齢を実験で明確化することは極めて難しい。</p> <p>また、メーカーの注意を無視して立ったままプレイしてプレイヤーが転ぶリスクもある。メーカーがどのようにリスク回避を検討したのか分らないがこのような状況ではリスクがあると感じている。本テーマのみを検討する委員会があっても良いかもしれない。少なくとも実態を把握するため、聞き取り調査すべきである。</p>	
<p>事務局補足：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Oculus Rift、Gear VR の対象年齢＝13歳以上 (Oculus ベストプラクティス) ・プレイステーション VR の対象年齢12歳以上 (http://www.jp.playstation.com/psvr/faq/) ・タカラトミー・JOY!VR の対象年齢＝15歳以上 (http://www.takaratomy.co.jp/product_release/pdf/p160929.pdf) ・3Dテレビに関する検討会 最終報告書(2012年10月)のP18には6歳位以上は斜視の危険性が低いとしている。 (http://www.soumu.go.jp/main_content/000182839.pdf) 	
大阪大学大学院医学系研究科 不二門尚氏の講演 (http://panora.tokyo/3767/)	
3. 国、業界団体への要望	
※2項を参照願います。	

(18) コロプラ

対象	株式会社コロプラ VR コンテンツ開発チーム 小林傑氏 株式会社コロプラネクスト 代表取締役社長 山上慎太郎
日付	2016年10月27日(木)
1. VR/ARに関する現状認識と展望	
■現状認識 VRは次のプラットフォームになると確信を持って参入している。VRは今までのテレビのような四角い枠に収まらない点で従来のメディアと根本的に異なる。インターネットやスマートフォンよりも大きな存在(メディア)になると確信している。特に視覚・聴覚に訴える体感メディアであり、これまでにないものになる。 VRでは先行者利益が肝心になる。ジャンルではゲームと360度動画が最初に1、2年ほど牽引する。 VRデバイスがより手軽に手に入るようになることと、さらに高品質にならないといけない点が現時点の課題。利用者にHMDを被らせる意味を認識して貰えるかも大きな課題。わざわざデバイスを被ってまでやりたいものがあるのかがポイント。コンテンツの魅力が必要になる。少し待てば家でも映画を見ることができるとの状況で、いかにして観客を映画館に行かせるかに似ている。	
■将来展望 5年後に1家に1台のVR HMDが導入される状況を理想と考えている。移動中に利用することはないと思うが、家庭でテレビの置き換えとしてVR HMDを使用するイメージがある。 最終的にはVR/AR/MRの区別がなくなっていく。VRは技術が既に確立されており、現在のものを改善していけば良い。一方、ARは視野角などまだ技術的に超えなければいけないことが多く、課題解決に時間がかかるため、誰もが使えるようになるのはVRよりも時間がかかるの見通し。但し、その技術的な課題がいつ乗り越えられるかは分からず、Magic Leap社の動向には注目している。	
2. 各産業への応用可能性	
いかなるメディアでもゲームと動画は活用されていくと考えている。他の分野で盛り上がったとしてもゲームは残る。ゲーム・動画以外の利用も検討されている。 VRが既存の業界を変えるほどのインパクトのある存在になるかどうか。医療や不動産は相性が良いと言われているが、VRが産業そのものを活性化させるかは未知数。 コミュニケーションは、あらゆる産業でVRを活用するベースとなる可能性がある。コミュニケーションを使った医療教育など、全方位で活用できるのではないかと考えている。そういう意味ではVRコミュニケーションはインフラになりえる。 教育はビジネス化が難しい。FacebookのVR教育コンテンツの投資額は1000万ドル。ゲームやエンターテインメントなどのVRコンテンツ全体への追加投資額が2.5億ドルであることを踏まえるとやはり期待値は低い。 スポーツもVRを活用したバーチャルスタジアムのようなものができるのと観戦の幅が広がる。しかし、回線速度や画質など技術的にはまだ実現困難。 教育、医療での活用について取り組むスタートアップは増えてきている。出資の話は持ち込まれるが、ビジネスになるのかという課題がある。 ゲーム以外でVRを使おうとする会社が増えてきたのは事実。一方国内の会社でゲーム以外に取り組んでいる事例は少ない。ただ、既存の大企業では昔からVRに取り組んでいる会社が多いので、そのVR部門が拡大してきている、という変化はある。	
3. 自社の取り組み	
コロプラ本体でVRゲーム開発。子会社の360Channelは360度映像制作と配信プラットフォームの運営を行っている。また、Colopl VR Fundを運用しており、1号ファンド、2号ファンド合	

わせて1億ドル規模。

開発体制は、ゲームを担当している人数が数十名程度。360Channelでは数十名程度が従事。

プラットフォームを問わず今まで配信したVRコンテンツは7本。今年5本配信したので、来年はもっと増やしていきたい。但し、現時点では本数以上に質を向上したい。

各プラットフォームを比較すると、国内ではプレイステーションVRのユーザが圧倒的に多い。

動画は70本程度配信(2017年2月1日時点では178本)。映画の告知コンテンツを除けばすべて内部で制作している。

4. 日本と海外の状況

アメリカ、中国では、ハードウェアの出荷台数が多いため、コンテンツはアメリカ、中国向けに作る必要がある。

Oculusからは、ヨーロッパではドイツへの出荷台数が多いと聞いている。

対象とする国によって、デザインの方向性や細部の詰め等、制作するコンテンツは異なってくる。

世界と比べ、日本ではOculus RiftとHTC Viveのシェアが非常に低い。プレイステーションVRは日本でシェアが高い。世界中で日本が一番プレイステーションVRのシェアが高いことは間違いない。半年から1年はこのシェア率は変化しないという見通し。

VRに絡むスタートアップの数は圧倒的にアメリカが多く、都市ごとにVRスタートアップの傾向がある。ロサンゼルス、サンフランシスコ、シアトル、バンクーバー、オースティン等にはもともとゲームスタジオがあり、VRゲーム開発も手がけ始めている。NYはメディア系の会社が多い。

欧州では、イギリス、スウェーデンはゲームスタジオがあり、ゲームの会社が多い。アイルランド、アイスランド、フィンランドはコンテンツ・テクノロジー系の会社が多くVRでもキラリと光る取り組みをしている企業が多い。ドイツとオランダは産業向けのVRソリューションを提供しようとしている。イスラエルはテクノロジーに転用できる会社が多い。最近ではオーストラリアでVR企業が増えつつある。

中国では、ハードウェア開発が盛り上がり、コンテンツが不足している。アメリカの会社等に積極的に投資を進めている。

日本の特色として、スタートアップが少ないため、VRでの起業も少ない。現在は既存のVRに近い事業に取り組んでいる企業が1部門として取り組むケースが多い。投資するような対象は少ないが、プレイヤーとしては増えてきている印象。

競争力に関しても、日本の大企業は以前よりVRに取り組んでいるため、レベル的に引けを取らない。日本はコンソールゲーム会社が多くあり、歴史的には強みがある。また、アニメなどのコンテンツとVRの組み合わせは日本にしか作れないだろう。ハードウェアの出荷台数が増えてくると、電子部品メーカー等で恩恵を受ける企業が国内で登場する可能性がある。

5. 課題認識

コプラ単体の課題は、海外向けのゲーム制作が不得手であること。しかしながらコンテンツ制作には2年前から取り組んでいるのでノウハウを蓄積しつつある。

ハードウェアの課題は、有線でプレイしなければいけない、価格が高い等、山積みと認識している。

今後はVRコンテンツ開発の人材獲得競争が始まってくることが予想される。VR開発において特殊技能を持つ人材の確保が重要になる。具体的には、エンジニア、グラフィックにシェーダーをかけることのできるグラフィッカー、3Dモデリングできるデザイナー。V-Ray等フォトリアルなリアルタイムレンダリングのツールを使うことのできる人材。ゲームだけでなく、もともと映画を作っていた人材の需要が強まってくる。

グローバルレベルで見ても人材は足りない。凝ったゲームを作るという時にUnreal Engine 4のエンジニアが足りていないということをよく耳にする。

酔いには開発側が配慮すべきと思っており、社内でもノウハウを蓄積している。ユーザ側で慣れてくることもあるので、徐々に緩和されてくるとの見通しを持っている。年齢制限に関しては、学術的な根拠が不足しているため、ハードウェアの基準に従わざるを得ない状況。

6. 国、業界団体への要望

年齢制限の根拠を学術的に裏付けてほしい。

韓国は政府が VR 事業に対して投資する補助制度を展開している。日本では、スタートアップがあればインキュベートのサポートを国にもしてほしいが、サポートする先の企業が足りない状態。

日本のコンテンツ開発をサポートすることは重要。プレイステーションの発祥の国として、世界でも日本の VR を気にする人は多い。もう少し国を挙げて参入企業の増加や起業支援など業界を盛り上げて欲しい。

人材に関しては、元々大企業にいて映画やコンシューマーゲームに携わっていた人が VR 業界へ来るような環境整備が必要。人材の流動性を上げてほしい。アメリカには、良いものを作った人にそれなりの見返りを払い、報酬がインセンティブとなって転職が盛んになるエコシステムがあるが、日本ではエンジニアが適切な報酬を獲得しているとは言い難く、人材の流動性もあまりない状態。

(19) グリー

対象	グリー株式会社 取締役 荒木英士
日付	2016年11月25日(金)
1. VR/ARに関する現状認識と展望	
■現状認識 狭義にはVRはモバイルの次に到来するプラットフォームだと考えているが、広義には人間とコンピュータの次のインターフェースという理解。VRで人間が情報処理にアクセスするインターフェースが変わる。PCの登場以降、過去数十年にわたって、ディスプレイに表示をして、キーボードやマウス等を使って入力するというインターフェースは変わらなかった。 VRは空間そのものになり、現実世界を知覚しているのと同じように情報を見たり聞いたりできるようになる。人間の情報処理に対するアクセス手段が一段進む。 将来、脳に神経接続して情報のやり取りをするようになるかもしれない。感覚は電気信号であり、VRを現実世界と区別なく感じるようになると、人間は生物学的限界を超えると考えている。 VRでは現実には遠隔地に居る人間をあたかも目の前にいるかのように知覚させることが可能になる。これまで物理的な制約により不可能だったことが可能となる。感覚を操作することは人間が認識している世界そのものを変えることに等しいともいえる。 VR/ARは前述した流れを支える要素技術であり、必ず起こるべくして起こるものだと考えている。今年、ようやく研究段階からコンシューマー向けの製品として、メーカーのビジネスとして発売された。 今出ている製品で体験できるVRは最終的に到達すべきVRと比べると、再現度が不足している。しかし、大きな潮流の中の重要な第一歩であると見ることができる。今現在登場している製品が流行るか否かに関わらずVR/ARの進歩は逆流しないだろう。現在、Facebook、Microsoft、Googleが投資していることもVR/ARの潮流が不可逆なことを示している。	
■将来展望 5年後は、ハードウェアも3世代くらい進むと予測している。解像度が上がり、デバイスが小型化し、コンテンツが増えてハードウェアの普及台数が増加し、ハードウェアの正統進化が進むだろう。 10年後は質的な変化が起きてくると予想される。キラーアプリの登場により、VR/ARによって人間の生活が変わり始めている可能性がある。VRのみで実現可能な体験がキラーコンテンツとなる。ゲームかコミュニケーションでキラーアプリが登場すると考えている。	
2. 各産業への応用可能性	
エンターテインメントを含めてニーズが顕在化して実例がある分野は映像配信、不動産・建築。 不動産は購入前の内覧を現地に行かずに可能にする等ユーザへのメリットも分かりやすい。建設業界は元々3Dモデルを作っており、模型を作っていたため、VRへの応用が比較的容易。 観光案内やプロモーションにも、360度映像を使う等、VRが活用されている。 今後各産業でのVR活用に应用される可能性が高いと注目しているのは、「リアリティキャプチャ」という技術。写真を撮って現実空間をVRに再現していく技術。人体のアバターが現実そのものになるなど、コミュニケーションでの活用にも繋がる可能性がある。	

3. 自社の取り組み

主な取り組みは、コンテンツの開発事業、投資、市場振興の3分野。

コンテンツ開発事業では、フジテレビとの協業やスクウェア・エニックスとのゲームの共同開発、アドアーズとVR専門アーケードセンターの構築、HTCとアーケード向けコンテンツ制作を目的とした協業など、キープレイヤーと協業をしつつコンテンツを作って届けることを主として取り組んでいる。

現時点では、ただコンテンツを作るだけでは一般消費者に届かない。例えば、アドアーズのように施設を持っている企業と協業し、コンテンツを提供する。一般消費者向けには、強力なIP (Intellectual property : 知的財産) をもっているスクウェア・エニックスと組んでコンテンツを出していく。ゲームコンテンツを自社独自で作ることはできるが、モバイル以外でコンテンツを届ける経路をもっていないため、一般消費者になじみのある企業と協業している。

来年以降、プラットフォームはモバイルとアーケードに注力していく。一般層に普及するのは、手軽に体験できるグーグルのDaydreamなどのモバイル向けVRと予測している。そもそもコンテンツ配信では、プラットフォームが普及しないとユーザが遊んでもらえないという課題があり、その解決策としてアーケードに注目している。今後は日本及びアジア圏でアーケードを展開する予定。

投資は北米のVRスタートアップを対象にGVR Fundを運用している。北米拠点があるため、現地の投資家ネットワークに入りグリー以外からも出資を受けており、15~20億円規模。ゲーム・ノンゲームを問わず新興企業10社以上に投資中。

投資先はゲーム以外が多い。ハードウェアメーカーは大手資本が買収し終わっている状況。現在はプラットフォームやツールなどを展開する企業への投資が多い。コンテンツへの投資はVR自体が普及しないと規模が拡大しない。

投資先は、VR Chat (SNS)、immersv (アドネットワーク)、littlestar (有名IPの360度動画を配信する360度プラットフォーム)、SPACES (有力コンテンツプロバイダーからライセンスを受けて配信)、Make School (エンジニア育成の学校)、Insite VR (不動産業界向けの企業)。

3本目の柱である市場振興は、JVR(Japan VR Summit)カンファレンスの実施。直接的に収益になるものではないが、プレイヤーとしてVR市場の立ち上げ支援のためにイベントの主催を行っている。

4. 日本と海外の状況

日本のVR業界には楽観的になれない状況。海外に比べて日本は圧倒的に投資が行われず、スタートアップも少ない。

アメリカでは投資規模が桁違いに異なり、ディズニー、FOXなどVRに注目している大企業が数十億円、数百億円単位の投資をしている。中国は投資額もプレイヤーも多く、規模では日本は全くかなわない状況であり、ハードウェアメーカーが何百社も存在、(Apple Store 的な)ストアのプラットフォームも各社が持とうとして、コンテンツ調達に奔走している状況。また中国はアーケードに力を入れている。

一方、日本では(バンダイナムコ等の)大企業が社内で着実にVRを活用する取り組みを進めている。

日本でVR業界の立ち上がりが遅れている理由として、VRの普及の足がかりが少ない状況がある。ゲーム分野では、ハイエンドの据え置きゲーム・PCゲーム市場ともにサイズが小さく、スマートフォン市場に一気に流れてしまった。モバイル向けVRのみ普及の可能性はある。

日本の市場の良い点はアーケードゲーム市場があること。体験施設でのVRのニーズが高まる中、欧米はゲームセンターのビジネスモデルが10年前に絶滅してしまい、場所を作るところから取り組んでいる。

日本には何千店舗というゲームセンターが駅前に存在し、社会的インフラとなっている。

もう1つの日本の強みはIPを生み出す力があること、世界で人気のあるIPを多く保有

<p>していること。IP は日本の資産でもあり、世界では通用する。</p>
<p>5. 課題認識</p> <p>プラットフォームの普及が課題。まだハードウェアを保有し、コンテンツにアクセスできる人が少ない。グリーとしても、最終的にはコンテンツを一般消費者に届けていきたいが、プラットフォームが立ち上がらないと参入しにくい。投資を促進し、市場を加速させることも課題。</p> <p>酔いに関しては、酔わせないことを意識している。体験した人を不快にさせないために、チャレンジはせず、保守的すぎるくらいに徹底して気にしている。</p>
<p>6. 国、業界団体への要望</p> <p>市場形成にあたり、CEROのような自主審査プロセスがあると良い。CEROは健全性を審査している。業界団体が自主的に、酔いや身体的快適性などの審査プロセスを作っていくことが必要。</p> <p>映像業界、ゲーム業界、建築業界の大企業が本腰を入れてVRに踏み出せるよう、減税などの措置があるといいかもしれない。</p> <p>日本のVR業界に属する企業が海外のプレイヤーとつながりを作る必要がある。国にバックアップしてもらえるとありがたい。例えば、Japan VR Summitが国から後援してもらえればその役割を担うこともできる。</p>

【事務局補足】

CERO(Computer Entertainment Rating Organization):

家庭用ゲームソフトおよび一部のパソコンゲームを対象とする表現の倫理規定の策定及び審査を行う日本の特定非営利活動法人

Japan VR Summit:

グリー、VR コンソーシアム (P73 参照) が開催する VR 市場拡大を目的とするカンファレンス

機械システム調査開発

28-D-3

ヘッドマウントディスプレイを中心とした
没入型映像システムに関する戦略策定

平成 29 年 3 月

作 成 一般財団法人機械システム振興協会
東京都港区芝大門一丁目 9 番 9 号

TEL 03-6848-5036

委託先名 一般財団法人デジタルコンテンツ協会
東京都千代田区一番町 23-3

日本生命一番町ビル LB

TEL 03-3512-3900