xR 技術活用による新ビジネス創出に向けた調査研究業務

業務報告書

2019 年 3 月

株式会社道銀地域総合研究所

目　次

Ⅰ　調査の概要 …… 1
　１．調査の目的 …… 1
　２．調査内容、方法 …… 1

Ⅱ　xR 技術の動向 …… 3
　１．各産業分野における xR 技術活用事例 …… 3
　２．札幌における xR 分野の研究開発状況 …… 8
　３．アンケート調査結果 ……22
　４．企業・団体ヒアリング調査結果 ……41
　５．xR 関連機器、施設に関する視察調査結果 ……52

Ⅲ　有識者による検討会開催結果 ……57
　１．検討会概要 ……57
　２．検討内容 ……58

Ⅳ　札幌における xR 技術活用による新ビジネス創出に向けた方策 ……64
　１．札幌市の強みと xR 技術活用新ビジネスへの可能性 ……64
　２．新ビジネス創出のための方向性 ……67

Ⅰ　調査の概要

1. 調査の目的

先端的 IT 技術の急速な技術革新と普及による、社会・経済の構造変化「第 4 次産業革命」が進んでいるが、AI や IoT と並んで核となるのが xR（AR/VR/MR）技術である。xR 技術は、ゲーム・CG 関連と親和性が高いほか、教育、医療、建設など様々な分野での活用が検討されており、将来の成長市場として大きな期待がかけられている。

札幌は、技術力の高いゲーム・CG 関係の企業をはじめとして、全国でも有数の IT 産業の集積地となっており、また北海道大学をはじめとする先端技術の研究の蓄積という強みがある。

そこで、各産業分野で xR 技術活用が急速に進展する状況を好機として捉え、札幌の強みを生かして xR 技術を活用した新たな製品・サービスを続々と生み出し、札幌を日本における xR ビジネス創出拠点とすることを目指して、そのために必要となる具体的な産業振興施策について調査研究を行う。

2. 調査内容、方法

(1)基礎情報の収集

①各産業分野における xR 技術の活用事例

検討中のものを含め各産業分野における xR 技術の活用事例を収集

②札幌における xR 分野の研究開発状況

札幌における学術研究機関や企業による xR 分野の研究開発事例の収集

③アンケート調査

xR 技術の活用が見込まれる産業分野を特定して、xR 技術活用の意向や課題についてアンケート調査を実施

④ヒアリング調査

学術研究機関、企業から 5 者程度を選定して、現状と課題、将来展望等についてヒアリング調査を実施

(2)有識者等による検討会の設置・運営

xR 技術活用による新ビジネス創出に向けて技術面及び実務面から具体的な産業振興施策について調査研究を行うため、必要となる知見や経験を有する有識者等を選定して、検討会を設置する。

※検討会には、(1)の調査結果の報告、xR 分野の専門家を招聘しての聴聞会、最新の xR 機材の体験会を含むものとする。

(3)課題の整理と施策の検討

(1)の調査結果及び(2)の検討会における議論等を踏まえて、札幌における xR 技術による新ビジネス創出の可能性、諸条件、課題等を整理するとともに、技術情報の提供や大学等学術研究機関とのネットワーキング、専門的 xR 人材の育成といった幅広い観点から効果的な産業振興施策について検討して、報告書をとりまとめる。

●xR とは：
AR（拡張現実）、VR（仮想現実）、MR（複合現実）等の総称

●AR（Augumented Reality　拡張現実）とは：
スマーフォンやタブレット、スマートグラス（眼鏡）等のカメラで撮影した画像上に、補足情報を重ねて表示できる技術。肉眼で直接見る現実の世界に対して、各種情報やキャラクターなどを表示できる。

●VR（Virtual Reality　仮想現実）とは：
コンピュータグラフィックス（CG）や 360°カメラで撮影した映像を、特殊なディスプレイ（眼を覆うヘッドマウントディスプレイ等）等で体験できる技術。仮想の世界に没入することができる。

●MR（Mixed Reality　複合現実）とは：
VR、AR 等を発展させた技術。現実世界に CG の仮想世界を融合させ、さらに確認や操作もできる。

Ⅱ　xR 技術の動向

1. 各産業分野における xR 技術活用事例

国内の各産業分野における xR 技術の活用事例（検討中含む）について、web 情報を中心に資料文献調査を実施し、産業分野別に整理した。

参考とした資料は以下の通り。

【参考資料文献等】

・Mogura VR：
VR 専門メディア

・VR inside：
鮮度の高い VR 最新ニュース、HMD などの VR 商品のデータベース、アイテムショップまで幅広い情報

・Video Tech Online：
動画広告、動画コンテンツ事例等の最新動画マーケティング情報

・その他インターネットニュース、記事、新聞記事　等

図表1　各産業分野における xR 技術の活用事例（検討中のもの含む）①

エリア	分野	施設名・企業名	所在地	事例	参照元URL
道内	エンタテインメント	VR PARK TOKYO satellite（ブイアールパークトーキョー サテライト）	札幌にサテライト	VRアトラクションが楽しめるアミューズメント空間。運営はアドアーズ株式会社（東京）。	https://www.adores.jp/vrpark/sapporo.html
道内	不動産	アモルフィ	札幌	住宅メーカーやマンションデベロッパーなどの営業ツールに、VR(仮想現実)を使った「アルカサルVR」を提案している。現地に出向くことなく、手持ちのスマートフォンやパソコンの画面から仮想で物件の内覧をするシステム。	https://e-kensin.net/news/106298.html
道内	不動産 エンタテインメント	インフィニットループ	札幌	バーチャルキャラクターになったユーザがVR空間のスタジオでリアルタイムにコミュニケーションできるリアルタイムVRコミュニケーションサービス「Virtual Cast」や、RICOH THETAで撮影した360度パノラマ写真から、屋内・屋外を案内する「VRパノラマツアー」を作成するサービス「Grooon」を開発。	https://www.atpress.ne.jp/news/124363
道内	建設	一二三北路	札幌	定山渓温泉で施工中の水管橋新設工事で、現場の地形や足場、重機などの現場全体を3Dでモデル化。さらにこの3Dモデルを見るために、ゴーグル型のヘッドマウントディスプレー「Oculus（オキュラス）」を導入。作業を担当する職人がオキュラスを着けて現場内を様々な角度で見回し、危険箇所や危険作業がないかを作業前に確認している。	https://messe.nikkei.co.jp/ac/news/133079.html
道内	観光	ダブルエムエンタテインメント	札幌	観光や移住といった地方創生・地方活性化をメインのテーマにして、北海道のコンテンツ制作の企画や運用のサポートを主な事業として取り組んでいる。VRコンテンツ制作、自治体向けVRアプリ開発、3Dパノラマビュー、360°動画撮影・制作、ARコンテンツ制作等を行う。導入事例に、展示会バーチャル体験（北海道庁）、VRによるイベントアーカイブ・集客PR（札幌観光協会、旭川市）など。	http://wm-e.jp/governments/
道内	建設	室蘭商工会議所建設業部会	室蘭	建設業へ関心をもってもらうためのPRとして、日本工学院北海道専門学校(登別)で、同校の学生にVR、ARなどの最新技術を通じて建設業の魅力を知ってもらう体験会を開いた。VRでは、現場の安全教育を仮想現実の空間で体験。ARは、スマートフォンのカメラをかざすことで、土木や建物の施工前と施工後の3Dモデルが浮かび上がる仕組み。	https://e-kensin.net/news/104112.html
道内	観光	釧路工業高等専門学校／ 釧路青年会議所／ 釧路和商協同組合と釧 路市	釧路	釧路工業高等専門学校電子工学科の浅水仁准教授が、釧路青年会議所、釧路和商協同組合、釧路市と共同で、スマートフォン用AR（Augmented Reality：拡張現実感）アプリケーションを共同開発した。世界三大夕日の釧路の夕日を楽しむアプリ「釧路世界三大夕日」において、る幣舞橋の銘板にスマートフォンをかざすと、きれいな夕日と AR 機能にて記念撮影することができる。	https://www.kushiro-ct.ac.jp/modules/d3blog_02/details.php?bid=100
道内	販促	総合商研株式会社	札幌	ひろがARはAR(拡張現実)を実現するサービス。専用アプリ「COCOAR2」でマーカーをスキャンするとコンテンツが起動する仕組み。第34回国際農業機械展 in 帯広（株式会社ケービーエル）で導入のほか、札幌市内でラーメン屋のスタンプラリーの実施など。	http://hiroga-ar.com/about/index.html
道外・道内	コンテンツ	KDDI／クリプトン・フューチャー・メディア	東京／札幌	KDDI株式会社は、クリプトン・フューチャー・メディア株式会社と、ARアプリ「ミク☆さんぽ」の開発を推進。	http://news.kddi.com/kddi/corporate/newsrelease/2018/04/26/3098.html
道外	エンタテインメント	施設名：JOYPOLIS VR	東京	2018年10月25日、東京・渋谷のスクランブル交差点前にあるMAGNET by SHIBUYA109にて、VR体験施設「JOYPOLIS VR SHIBUYA」がオープン。「JOYPOLIS VR」はCAセガジョイポリス株式会社が展開する「よりVRに特化させた施設」で、渋谷が第1号店。	https://www.moguravr.com/joypolis-vr-shibuya-2/

図表2　各産業分野における xR 技術の活用事例（検討中のもの含む）②

エリア	分野	施設名・企業名	所在地	事例	参照元URL
道外	エンタテインメント	施設名：hexaRide（ヘキサライド）	東京	ダイバーシティ東京プラザにて、新しいVRライド型アトラクション「hexaRide（ヘキサライド）」がオープン。第一弾コンテンツは「攻殻機動隊」のVRコンテンツ。	https://www.moguravr.com/hexaride-ghost-chaser/
道外	エンタテインメント	FOX	東京	「Lifeprint」は、2016年に登場したARを活用した写真プリンター。専用のスマートフォンアプリと連動しているため、撮影された写真にスマートフォンをかざすと、まるで映画の中の動く肖像画のように写真が動き出す。また、ユーザー同士でプリンターにデータを送りあうことができるので、遠隔で写真の送受信も可能。ワーナー・ブラザースとパートナーシップを提携。	https://www.moguravr.com/lifeprint-harry-potter/
道外	観光	ナーブ	東京	不動産事業などへのビジネス向けVRサービスを手掛けるナーブ株式会社は、東急不動産ホールディングス株式会社による「TFHD Open Innovation Program」らから資金調達を行ったことを発表。	https://thebridge.jp/prtimes/298405
道外	観光	沖縄県 ANA	沖縄	沖縄県とANAの共同プロジェクトである「オキナワーズ」のキャンペーンとして、2017年3月に公開。沖縄の海で撮影された360度VR動画で、透き通る海に潜ったような感覚を味わいながら、色鮮やかな熱帯魚などが悠然と泳ぐ姿や、ドローンで撮影された美しいビーチの様子を見ることができる。	https://90seconds.jp/videotechonline/marketing/virtual-reality-in-marketing/
道外	教育	学研	東京	ハイクオリティな写真や最新の情報はもちろん、イギリスBBC制作のDVDと、スマートフォンやタブレットをかざして見られるAR動画で、生き物などの動く姿が映像で見られる、本物よりも本物を観察できる図鑑。	http://zukan.gakken.jp/series01
道外	教育	東邦ガス アルファコード	名古屋 東京	東邦ガス株式会社および株式会社アルファコードは、子どもが火の正しい取り扱い方を学べる教育コンテンツ「火の学び VR」を開発した。子どもがVR体験を通して学習し、実際のガス火を使った調理を家庭で実践できるようになることを目的としている。	https://www.moguravr.com/fire-study-vr/
道外	教育	グリー	東京	グリー株式会社は、2018年6月に提供を開始したVR活用ソリューション「XTELE（クロステル）」をベースとした、社員教育・研修分野での法人向けサービス「XTELE VR Learning」の提供を開始。「XTELE」は、VRを中核としたTELEPRESENCE（テレプレゼンス/遠隔臨場感）技術を、高品質、効率的、効果的に活用するためのソリューションで、VRの利用時に発生する、操作説明などに伴うオペレーションコストの高さや、高画質かつスムーズな配信が難しいといった課題の解決を図る。	https://www.moguravr.com/xtele-vr-learning/
道外	自動車	KDDI	東京	【実証実験】KDDI株式会社と長野県・飯田市は、一般公道を自動運転車で走行し、3Dマップと連動したVRコンテンツの視聴体験の実証実験を実施する。自動運転車に乗車中、VRデバイスを通して走行場所に合わせた観光情報が表示される体験についての実証実験。また、今回の発表とあわせて、KDDIと飯田市は地域活性化を目的に、XR（AR/VR/MR技術）や自動運転技術を活用する包括協定を締結した。	https://www.moguravr.com/kddi-auto-drive-vr/
道外	スポーツ	DeNA	神奈川	横浜DeNAベイスターズは、モバイル製品の世界的リーディングブランドであるGalaxyと協業し、ゴーグル型ヘッドマウンドディスプレイ「Gear VR」を用いた、360度の映像コンテンツ提供サービス「360（さんろくまる）ベイスターズ」を実施した。「Gear VR」はスマートフォン「Galaxy S6/S6 edge」と組み合わせて、コードレスで高画質な360度コンテンツが楽しめるゴーグル型ヘッドマウントディスプレイ。球場に来られたファンのほか、球場で野球観戦できないファンも仮想体験を楽しめる。	https://www.baystars.co.jp/news/2016/03/0321_02.php
道外	スポーツ	NTTデータ	東京	プロ野球球団が監修したシステムとしては世界初となるVR技術を用いたプロ野球選手のトレーニングシステムを2017年より提供開始。VR技術を用いて、打者が投手の投げるボールを仮想体験することで、試合でのパフォーマンス向上を目指す「プロ野球選手向けトレーニングシステム」。ヘッドマウントディスプレイを装着すると、あたかも自身が実際のバッターボックスにいるかのような状態となり、投手の投球を体験することが可能となる。	http://www.nttdata.com/jp/ja/news/release/2016/090500.html

図表3　各産業分野における xR 技術の活用事例（検討中のもの含む）③

エリア	分野	施設名・企業名	所在地	事例	参照元URL
道外	不動産	株式会社LIXIL	東京	VR・AR技術などを活用して理想の住まい探しをサポートする施設「LIXIL Digital Studio GINZA」を東京・銀座にて2018年10月19日にオープン。商品設置後のイメージを分かりやすく提示することで、利用者に商品をより身近に感じてもらうことを目的としている。	https://www.moguravr.com/lixil-digital-studio-ginza/
道外	不動産	神奈川県住宅供給公社	神奈川	神奈川県、横浜市、川崎市が出資して設立した「神奈川県住宅供給公社」は2017年1月に、実物の物件に入ってすべての部屋を内見している感覚を疑似体験できる動画を公開。顧客は現地のモデルルームまで行かなくても物件の様子がわかる。海外など遠隔地在住者にとってもメリットになるほか、入居後のギャップやトラブルについても減少が期待できる。	https://90seconds.jp/videotechonline/marketing/virtual-reality-in-marketing/
道外	不動産	ジブンハウス ココ・プランニング	東京	株式会社ジブンハウスおよび株式会社ココ・プランニングは、VRを活用して霊園を内覧できる「終活」サービスを提供開始した。VRを使用することで、平面の図面だけでは想像しにくいお墓の完成イメージをVRで視聴・確認することができる。ココ・プランニング社、埼玉県所沢市の所沢西武霊園にてこのサービスを先行導入。	https://www.moguravr.com/vr-end-of-life-planning/
道外	不動産	コンピュータシステム研究所	宮城	【札幌営業所開催】道内ビルダー・工務店の経営者・営業担当にむけ、2017年7月6日に「住宅用VR体験会 in 札幌」を開催。「スマホで手軽に始められる簡易VR」や「実寸大の本格派VR」等、用途にあわせて選べる3タイプの住宅用VRを紹介した。	https://www.cstnet.co.jp/archi/news/170706.html
道外	防災	株式会社理経	東京	VRで火災からの避難を体験できる製品を提供開始。理経がすでに提供している「避難体験VR」をリニューアルし、より実態に近い煙の動きVRで再現。本コンテンツの開発は、火災避難を研究している東京理科大学大学院・関澤教授が監修している。	https://www.moguravr.com/evacuation-vr/
海外	医療	クイーンズ大学	カナダ	カナダのクイーンズ大学は、フランスを拠点とし医療シミュレーション等を手がけるSimforHealth、及びHTCとパートナーシップを締結し、敷地面積8,000平方フィート（約740平米）の医療用シミュレーション施設を開設。研修医へのVRトレーニングや、VRを使った教育の効果検証を行う。	https://www.moguravr.com/vr-medical-training/
海外	宇宙開発	ロッキード・マーチン	アメリカ	航空宇宙産業ではこれまで、数千ページにも及ぶ紙のマニュアルを使って、従業員へ作業内容を指示伝達してきた。ロッキードではARを使って作業員が工程を理解できるようにし、従来よりはるかに短時間で新しい作業に慣れ、準備をし、穴あけや留め具を締める作業工程を理解して、実行できるようになった。	https://newspicks.com/news/3388288/body/
海外	観光	インヴァネス	スコットランド	時刻の歴史的な文化にスポットライトを当てるため、スコットランドの都市インヴァネスはスマートフォン向けのARアプリ「Highland AR Legends」を開発した。スコットランドの様々な伝説を辿り、ARで目の前に呼び出すことが出来る。アプリをダウンロードすると、インヴァネスの地図が表示され、どこで伝説に触れられるかを示す。ターゲットに合わせて画面をタップすると、ネッシーやユニコーンといった伝説上のキャラクターがARで現れる。	https://www.moguravr.com/highland-ar-legends/
海外	建築	DVERSE Inc.(ディヴァース・インク)	アメリカ	VRソフトウェアの開発を行うDVERSE社は、VR内で3DCADを実寸で体験できるPC向けソフトウェア「SYMMETRY」の製品版を発売した。本ソフトウェアは2017年2月からアルファ版を提供しており、今回製品版がリリースされた形。「SYMMETRY」は、VR空間の中で「イメージ」や「デザイン」の正確な確認を行い、円滑なコミュニケーションを可能にする。PCに保存されている3Dモデルのファイルを読み込むだけでという手軽さと、直感的な操作ができる。	https://www.moguravr.com/symmetry/
海外	航空	Thrust Vector	アメリカ	VR/ARソフトウェアを手がける米国・テキサスのスタートアップThrust Vectorは、一体型ヘッドセットOculus Goを使い、パイロットにリアルタイムのナビゲーションを提供する技術を開発している。パイロットは、実際に飛行する空間のイメージのほかに、高度等の情報を、ヘッドセットに付けたGPSとADS-B（航空機が現在の位置と高度を放送するシステム）機器によって取得し、同時に見ることが可能。	https://www.moguravr.com/thrust-vector/

図表4　各産業分野におけるxR 技術の活用事例（検討中のもの含む）④

エリア	分野	施設名・企業名	所在地	事例	参照元URL
海外	小売	メイシーズ	アメリカ	米百貨店のメイシーズは、米国内の70の店舗でVRを使った家具の購入サービスを開始すると発表した。2019年1月までには、新たな20店舗へと導入を拡大する予定。店舗を訪れた来店客は、自分の居住空間をVR内にデザイン。そしてヘッドセットを装着し、商品の家具を置いて確認できる。VRを試験導入した3店舗では、家具の売上が既存店舗に比較して60%以上も増加したとのこと。また、返品も2%以下に抑制できました。実際に店舗に持つ在庫以外の商品を見せることも可能で、展示のためのスペースを減らすことができる。	https://www.moguravr.com/macys-vr/
海外	小売	リンナイアメリカ	アメリカ	リンナイの子会社であるリンナイアメリカ株式会社は、設置作業をVRで体験してもらうことで、導入への不安解消を試みた。開発には360度動画制作で実績のあるコンテンツスタジオのGroove Jonesが協力し、その成果はアトランタ州ジョージアで2018 International Builders' Show（IBS）に出展し、結果的に前年より50%以上も多くの見込み客を獲得した。	https://www.moguravr.com/htc-rinnai-vr/
海外	自動車	ボルボ	スウェーデン	スウェーデンの自動車メーカー、ボルボは、2017年3月に全面リニューアルしたボルボXC90の室内空間と車窓から見える景色を360度VR動画で体感できる映像を公開した。景色は日の出から日没、夜へと流れ、オーロラも登場。走行動画ではなく、あえて室内空間を体感させることで、ボルボという商品の世界観を打ち出した。	https://90seconds.jp/videotechonline/marketing/virtual-reality-in-marketing/
海外	美容	ロレアル	フランス	世界的な化粧品メーカー、ロレアルがリリースしたのは、自社製品の販促も兼ねた「Makeup Genius」。肌のトーンを分析しながら、その人に合ったメイクアップ用品をおすすめするアプリ。スマートフォンを鏡のように使って、興味のあるメイク製品を次々に試すことができる。	https://techable.jp/archives/48251
海外	ファッション	TOPSHOP	イギリス	イギリス発のファッションチェーン「TOPSHOP」はTOPSHOPの旗艦店で2014年秋冬コレクションのライブ配信を観賞する2014年2月に公開した。ショーとバックステージの様子を360度VR動画で配信することで、ユーザーがまるで会場にいるかのような体験を可能にしている。また、3D音響や、映像内のインタラクティブな演出も楽しめる。	https://90seconds.jp/videotechonline/marketing/virtual-reality-in-marketing/
海外	防災	Weather Channel	アメリカ	2018年9月、米気象予報番組のウェザーチャンネルが、「ハリケーン・フローレンス」の被害予測をVR技術を使ったリアルな映像を放送したことが話題に。製作には、AR映像の製作を手がけるFuture GroupとウェザーチャンネルがAR提携しており、リアルタイムで映像を構築するために、ゲーム開発プラットフォームのUnreal Engineを使用。ウェザーチャンネルが製作するこのような映像は、従来の天気予報番組では伝えることのできなかった悲惨な体験を共有し、災害に対する警告を促している。	https://www.moguravr.com/weather-channel/

2. 札幌における xR 分野の研究開発状況

札幌における学術研究機関や企業による xR 分野の研究開発事例について、ヒアリング調査によりその概要を整理した。以下にその概要を示す。

【調査対象】

企業・団体名	概要等
北海道大学　メディアダイナミクス研究室 教授　長谷山 美紀　氏 准教授　小川　貴弘　氏	河川の維持管理業務として行われる堤防点検時の技術者から取得した視線データを分析し、AI の活用による高精度類似事例検索を含めた点検の効率化や省力化を実現する支援システムを開発。人間の専門知識や嗜好等を反映可能な画像認識・類似画像検索を実現。
北海道大学大学院　情報科学研究科　メディアネットワーク専攻 メディア創生学研究室　教授 坂本　雄児　氏	VR HMD を装着時に、脳波をインターフェイスとして用いて VR 空間を制御できるようにするための研究を行っている。実際に脳波計を用いて、ヒトの脳波を測定し、様々な解析を行うことで VR インターフェイスとしての利用を目指す。
北海道大学　大学院情報科学研究科　教授 金井　理　氏	道路の超写実空間を用いたドライビングシミュレータ（DS）走行実験により、ドライバの生理的応答と感性の相互作用を明らかにし、ヒューマンファクタに基づく路面評価モデルを開発。
北海道科学大学　保健医療学部　准教授 加藤　士雄　氏	3 次元立体視とクラウドサービスを活用した Virtual Reality 遠隔リハビリテーションシステムを開発。
札幌市立大学　教授／デザイン研究科長 石井　雅博　氏	VR 心理学専門。知覚中心ヒューマンインターフェースの開発実績や脳における情報処理機構の解明に取り組んでいる。

（1）北海道大学大学院情報科学研究科メディアネットワーク専攻
情報メディア学講座 メディアダイナミクス研究室
教授 長谷山 美紀 氏
准教授 小川 貴弘 氏

1）研究テーマ
○AI を活用したサイバー空間とリアル空間を結びつける可視化技術

2）研究概要・フェイズ
○長谷山研究室では、画像や映像を人間のように理解する次世代のマルチメディアシステムの実現を目指している。
○そのために、AI について様々な分野で適用してきた実績がある。具体的な成果として、医療分野、理学・航空宇宙分野、社会インフラ維持管理分野、材料・生物学分野、脳科学分野等がある。
○いまの AI ブームは大量のデータによる学習が出来て精度が上がっただけとも言える。様々な分野・対象で膨大なデータを自分で集めることができない場合が多く、さらに、何故その結果が導きだされたかといった「解釈性」も見える化もされてはいない。
○例えば、医療の現場で 99%の精度だとしても、1%の間違いがあったとき、結果として医師が全てのデータを見る必要が出てきてしまう。
○長谷山研究室の強みは、AI ブームが始まる前からマルチモーダル解析を研究してきていること。マルチモーダル解析とは、複数のデータ（画像と音など）を協調的に分析してより高度な解析をすること。
○もう一つは可視化の研究。この 2 つによって、大量にデータがないと学習できず、さらに、何故そうなるかを見ることができないという AI の課題を解決することができる。

3）技術的特徴、想定する応用分野
①医療分野
○事例としては、胃バリウム画像の判読がある。実験結果については、専門医を越える判読ができた。医師の判断と違った判断をどうして行ったか、についてしっかりと説明できる。具体的には画像のどの部分を AI が注目したかを可視化することで、それが可能となった。
○また、AI を活用して胃炎と胃炎ではない画像を人工的に作り出して活用することが可能となった。この画像には個人情報はないので、とても有用である。AI 同士が敵対的学習をすることで精度を上げていくもので、画像だけではなく、血液等のデータを複合させて推定していくことができる。

②理学・航空宇宙分野
○JAXA と連携して、火星の台風（ダストストーム）の検出の研究をしている。世界で初めて機械学習によるダストストームの検出に成功した。これは少ない教師データ（数 100

程度）からの検出を実現したもの。

③社会インフラ分野

○社会インフラ維持管理としては、東京メトロや NEXCO 東日本、東京電力等と共同研究している。地下鉄では、車両に取り付けたカメラで撮影した画像から形状変化や劣化等を解析することができる。

○送電鉄塔の維持管理には、テキストデータ（海のそばに設置等の各種条件）と画像データ（写真）を用いた自動検出システムを研究している。写真の数も少なく、解像度も低い写真から 90%程度の精度を達成している。テキストデータの相関を取ることで、深層学習の効率化を図ったところに特長がある。

④バイオミメティクス（生物模倣技術）分野

○生物材料の分野では、機能と関連の強い構造を可視化した。生物の微細構造から新機能の発見を支援する検索エンジン「バイオミメティクス・データベース」では、自動的に類似する微細構造をもつ複数の画像を抽出し特徴を分析することが可能で、検索者は画面を自由に拡大・移動し、類似画像を容易に見つけることができる。これにより、生物に共通する優れた機能を推測するヒントを得るなど、検索者に“気づき”を与え発想を支援することが可能。

⑤IoT 応用分野

○IoT 技術の活用で新しい研究成果も生まれている。その事例の一つが河川点検業務の視線データ活用である。これは、熟練技術者と若手技術者の見ているものの違いをまず測定し、AI に専門技術者のノウハウを入れることで、支援ツールとなると考えた。札幌河川事務所と共同で実証研究を実施した。

○生体情報を大量に活用することにより、認識や意味理解の精度を上げる研究を続けていたところにノウハウがある。

○視線以外のデータとして、脳の活動にも着目している。fMRI、fNIRS のデータでは、何かを見ると得られた信号に差が現れることが分かっているので、それを活用する研究も開始している。より少ないデータで精度が上がることが確認できたほか、専門家以上の精度を達成した事例もある。

○検索のレコメンドの精度を上げることが当初想定していたが、それを専門家の判断のノウハウ取得にも利用できることが明らかとなった。

○AR 的な可視化の事例としては、ユーザーに対して得られる、複数の感性推定結果を尤度が高い順に提示し、ユーザー自身の様子を俯瞰可能とする可視化法に基づき、リアルタイムに出力可能とするシステム「INSIGHT (INtelligent Sensing for vIsualizinG Human emoTion)」を実装した。INSIGHT をアジア最大級の最先端 IT・エレクトロニクスに関する国際展示会である CEATEC JAPAN 2016 に出展し、実証実験を行った。図に示すように、ユーザーの健康状態や感性をリアルタイムかつ高精度に推定可能であることを確認した。INSIGHT は、装着の抵抗感が少ない簡易的なセンサや視聴動作の

取得装置のみを用いて、個人健康情報を高付加価値データに変換可能とすることから、高い汎用性と実用性を主張できる。

図表５ INSIGHT 表示イメージ

資料：北海道大学 情報科学研究科 メディアダイナミクス研究室

4）産学との連携状況

○様々な分野の企業との共同研究を実施しているが、札幌市内の企業との連携は少ない。共同研究においては、信頼がとても重要だが、信頼出来る企業がまだ少ない。

○少ないながらも、いくつか信頼できる市内 IT ベンチャーとは共同研究を実施している。

5）市場性、将来性

○新しい検索・発見ツールが必要とされている中で、AI と IoT の結びつきが重要と考えている。これが産業化の種になると思っている。

6）札幌市、市内企業への期待、課題

○地元の元気企業を巻き込んで、札幌市もそこを支援してくことが需要。

○人的ネットワークや交流する場を与えるだけでも産学連携の障壁は下がる。ここに札幌市らしいネットワークを構築していって欲しい。

（2）北海道大学情報科学研究科 メディアネットワーク専攻 メディア創生学研究室
教授 坂本 雄児 氏

1）研究テーマ

○ホログラムによる 3 次元映像表示デバイスの研究

2）研究概要・フェイズ

○インターネット上でコミュケーションができるものの開発に従事している。立体映像技術（ホログラフィ）を扱うことがメイン。

○ホログラフィは、1946 年に Gabor 博士（1971 年ノーベル賞受賞）によって発明された立体表示技術だが、理論的に究極の立体表示であり、実際の情景と区別できないことが知られている。 このホログラフィをコンピュータ上のシミュレーションによって作成した「計算機合成ホログラム（Computer-Generated Hologram：CGH）」を活用して電子ホログラフィ HMD 装置の設計および開発を行っている。

○現状の HMD はステレオグラムという手法を使っているが、VR 酔いが起こる。これは眼の特性上一致していない画像を無理矢理見ているから。ホログラフィが唯一正確に見ることができる。海外企業も視察に来ており、次世代の HMD として注眼されている。

○実物体の配置された場所に応じて適切な奥行きに再生像を表示することが可能であり、この技術を用いることで、様々な AR シーンに対応することができる理想的な 3D AR HMD システムの実用化が期待されている。

○この面では世界のトップクラスを自負しているが、まだ実用に足るものにはなっていない。

図表６ ホログラフィック HMD 試作機

資料：北海道大学大学院情報科学研究科メディアネットワーク専攻メディア創生学研究室 web ページ

○そのほかの研究として、VR 内のコンテンツに関する研究も実施している。ゲーム等で利用されている VR とは違い、PC の作業を全て VR 空間でできないか、というテーマである。例えば、手を動かすと、センサーがその動きを認知し、VR 空間の手が VR 空間の本棚から本を取る、といったことも可能となっている。

○また、脳波の研究をしている。HMD を装着するとキーボードを触れないので、脳波を読み取り操作させるもの。

○2 次元の絵画を立体化する研究もしている。

3)技術的特徴、想定する応用分野

○写真技術を活用したホログラム自体は 1960 年代からある。ただ、写真技術で作成しているので動かない。これを電子化して、通信に乗せたり、仮想空間で作ることで様々な応用が考えられる。

○最大の利点は、正しい焦点距離。人間の眼はものを見つめると動くのだが、これを利用して立体を見ている。ここに使われるのが視差。例えば、映画館では眼球のレンズは映画のスクリーンに焦点を合わせるが、立体図がその手前にあると疲れるし、酔いが生じる。ホログラムは焦点距離も頭で理解する立体像も同じ。

○様々な立体映像手段が提案されているが、ホログラフィは唯一生理的欲求を満たしていると認知されている。これを動画で行いたい。

○問題は装置。動画のホログラム表示装置がまだ市販されていない。当研究室ではこれを作ろうとしている。

○もう一つは計算でホログラムを作ろうという取り組み。CG の技術をそのまま使えば良い、とはならず、新しいアルゴリズムが必要である。現状で、1 枚の立体映像を作るためには数秒から数時間かかる。計算機の能力の不足とアルゴリズムの完成度不足もある。10 年先にはハードも高速化するので、ここはカバーできると期待している。

○VR 酔いにはいくつか原因がある。眼の焦点距離もそうだが、動いたときに身体に感覚のフィードバックがないことも原因とされており、ここが解決しないと VR が普及することは難しいと思っている。

○1990 年代に第 2 期 VR ブームがあったが、そのときは PC の反応の遅さで極端な VR 酔いが発生していたこともあり、数年でブームが去った。いまは第 3 期ブームと言われているが、どこまで拡がっていけるのか。エンターテインメント系は限界があると個人的に思っている。

○一方で、空間に表示する AR はこのまま定着するのではないかと思っている。

○ホログラフィ装置の開発を国の予算を付けて実施したこともある。この際にはかなりの特許が出願された。ただ、この研究結果として、実用化までまだ 20～30 年かかると言われたため、研究者も離れたという側面もある。

4)産学との連携状況

○道外企業との共同研究実績はある。

5)市場性、将来性

○ホログラフィについては、韓国が国家プロジェクトとして 2000 年代から立ち上げ、現在もかなりの投資を行っている(2014 年から 2020 年まで 2400 億ウォン:約 240 億円)ほか、中国もかなりの投資を行っているので、今後伸びていくと思う。

6)札幌市、市内企業への期待、課題

○市内企業との連携という面では、研究テーマが実用化まで時間のかかるものであることからも、長期的に基礎研究に投資できる企業ではないと共同研究は組みづらい。

（3）北海道大学大学院　情報科学研究科　システム情報科学専攻
　教授　金井　　理　氏

1）研究テーマ

レーザ計測点群からの As-built モデル生成、人間行動シミュレーション　等

2）研究概要・フェイズ

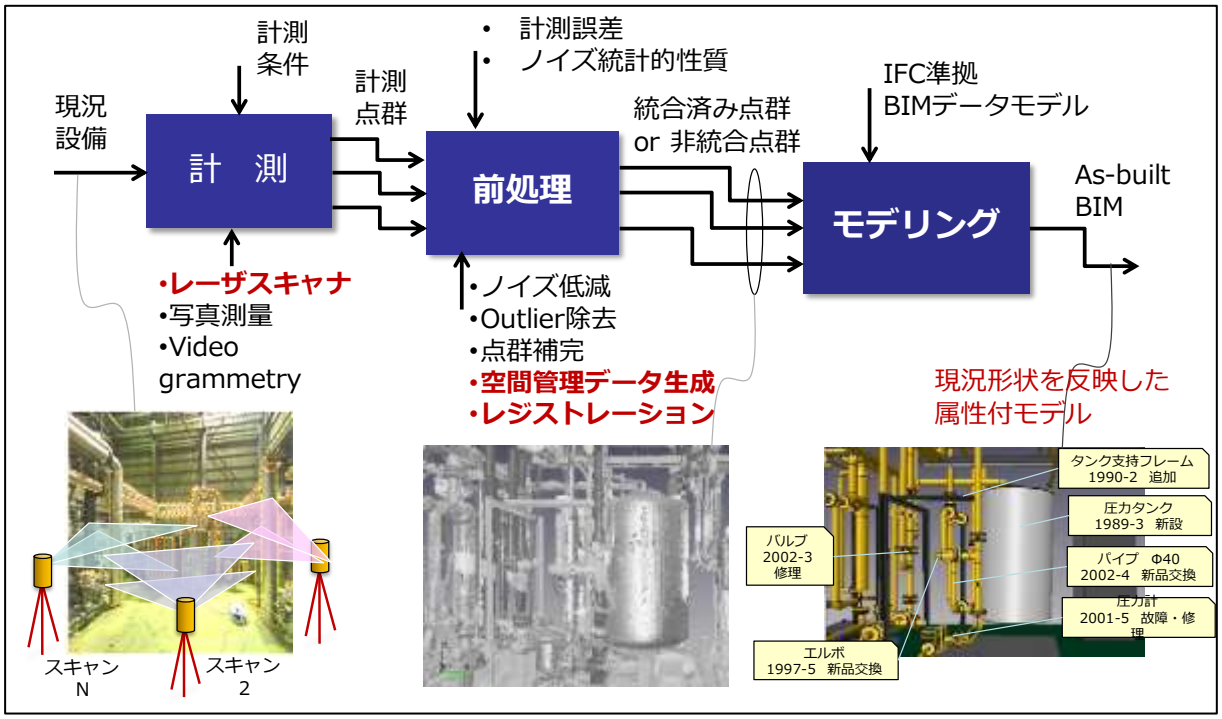
○屋内外の大規模環境で 3D 計測が専門。3 次元の点の集まりからモデルを作成したり、シミュレーションを実施している。例えば人間の「つまずきやすさ」などを推定できる。

○土木建築現場ではすでに活用されているが、レーザスキャナを設置して膨大な点を計測することで構造体のモデルを形成し、経年変形などを計測することができる。

○上記プロセスでは、計測→前処理→モデリングの流れがあるが、前処理からモデリングの部分で研究を実施している。モデリングのためには様々な技術が必要で、ここのソフトウェア化が大きなテーマとなっている。

○3D の写真計測の技術も伸びているが、漠然と写真を撮ってもデータ量が多く、効率的な写真の撮り方を自動で考えさせる研究も始めたところ。

図表７　レーザ計測点群からの As-built モデル生成プロセス



資料：北海道大学　金井教授資料より

＜人間行動シミュレーション例＞

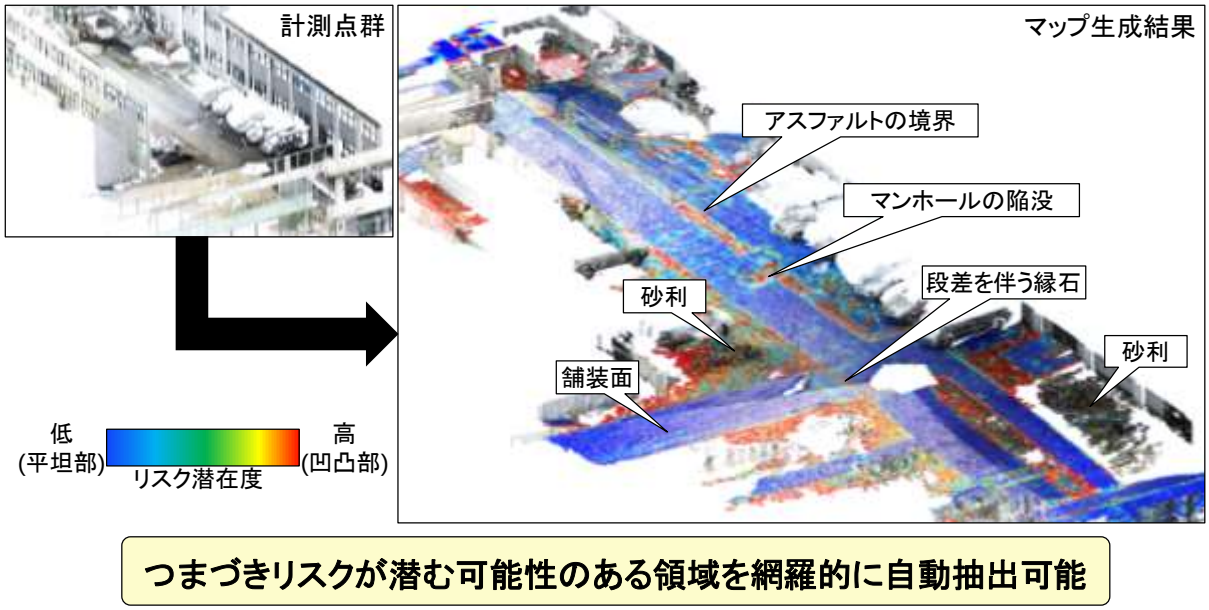
○3D スキャンで形成された「As-built（As-is）モデル」（竣工時（もしくは現況）の実形状を反映した形状モデルであり、変状、欠損等が反映された形状モデル）用いたシミュレーションとして「デジタルヒューマン」による検証を実施している。

○環境や施設のアクセスビリティの応用にデジタルヒューマンを活用できる。例えば公共空間が誰もが使いやすい環境になっているかどうかをシミュレーションできる。とくに出来上がってしまった環境（施設）の評価に強みがある。若年者や高齢者といった違いできちんと歩けるか、つまづきのリスクがどうなのか、といった評価が可能。

○また、案内表示（サイン）が適切に掲示されているかも、シミュレーションができる。デジタルヒューマンが目的地に行けるかどうかを評価するものである。

○現時点では研究段階。

図表８　屋外環境の計測点群に対するつまづきリスク潜在マップ生成イメージ



資料：北海道大学　金井教授資料より

3）技術的特徴、想定する応用分野

○高精度のレーザスキャナの機器コストは高いが、大規模な環境をデジタル化することが簡単にできるようになってきている。

○VR の世界でこのような環境データを活用できると考えている。ただ、これを取り入れてどのように使うか、といったことはまだイメージできていない。今後の課題だろう。

○空間をレーザで計測できるので、CFD によるヒートアイランド現象の評価も始めている。

4）産学との連携状況

○レーザ計測点群からのモデル生成処理では，市内の企業（主として土木系コンサルと）

との共同研究実績はあるが、人間行動シミュレーションでは共同研究実績はまだない。
○共同研究の案件があれば相談には乗る事は可能。

5）市場性、将来性

○例えば、VR 空間での人間のモデルに自分自身を入れることもできるのではないか。シミュレーション上の他の人間と自分がインタラクティブで動けると思う。あとはこれを何に使うか。

6）札幌市、市内企業への期待、課題

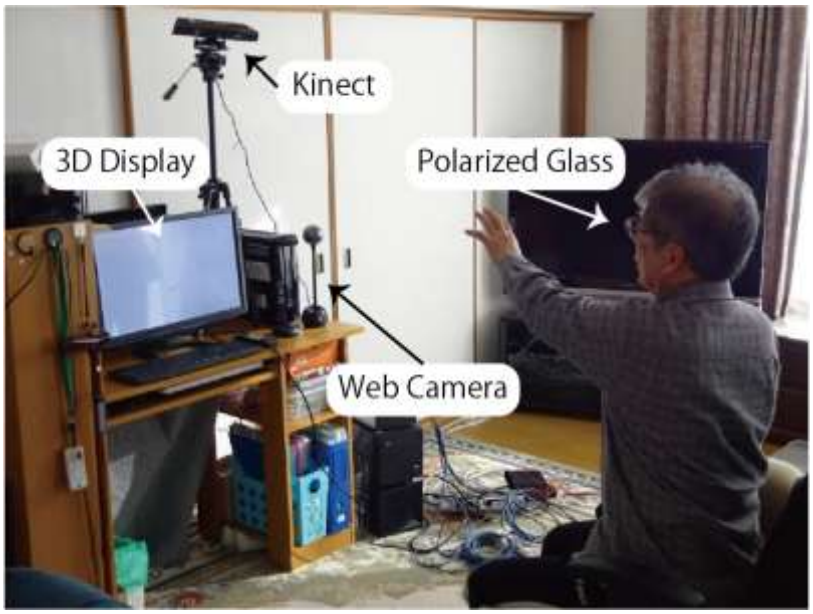
○研究室の技術を見せる機会は学会や論文が主となる。市内企業とお互いの技術シーズを紹介しあうことで、新しいことが生まれるかも知れない。
○研究費については、文科省の科研費を利用したり、本州の企業との共同研究を実施している。
○実環境でもっと研究したいのだが、共同研究先が少ない。また、北海道の産業の構造上、建設業が強いが、公共事業に活かせる内容あれば興味を持ってくれるのが現状。
○共同研究の課題としては、開発を大学に任せっきりというところが見受けられる。全てを大学で受け持つのは時間や人材的にも難しい。企業ももっと人材を投入して一緒に研究していくことも大事。

(4)北海道科学大学　大学院保健医療学研究科リハビリテーション科学専攻
保健医療学部理学療法学科　准教授　加藤　士雄　氏

1)研究テーマ
○VR を用いた遠隔リハビリテーション

2)研究概要・フェイズ
○脳卒中の患者を対象に、VR を活用した遠隔のリハビリテーションシステムの開発を行っている。
○在宅患者への対応として、できるだけ無拘束でリハビリができるシステムを研究している。人の動作を計測する上で身体にマーカーなどを取り付けることが障がい者は難しいため、現在は Kinect を活用している。
○3D ディスプレイに表示された対象物に対して触れるように上肢を動かす、という運動をすることにより、上肢のリハビリに効果が上がっている。2D のものはあったが、3D ディスプレイを活用した遠隔リハビリテーションは従来なかった。
○実際のリハビリ現場では、理学療法士が補助したり身体に触れて動きを促したりするのだが、これを遠隔で実現しようとすると、機材も大がかりとなりコストもかかる。シンプルに視覚情報と簡便なデバイスでリハビリの効果を出せないかを研究している。
○北海道大学大学院在籍時に実施していた研究テーマを現在も継続している。博士論文では 3D のメリットを徹底的に調べた。
○博士論文執筆時に脳外科専門の医療法人の協力を得られたので、その病院のリハビリテーションに使ってもらった。結果として上肢機能に対して効果が得られた。被験者は在宅に戻られた方で、運動をする機会も少なかった人だったが、このシステムによって身体を動かす機会が得られたという評価もある。
○そのほか、遠隔ではないが、画面上のコンテンツの有用性を調べるため、病院内に設置してもらってモニター調査を実施した。
○ただ、このようなシステムに対して理解を示す人は少なく（PC に苦手意識を持っている方が多い)、まだ被験者が少ないのが現状。障害のレベルによって適用不適用もあるので、ここが課題となっている。
○研究への協力という形なので、現状では病院側にはコストはかかっていない。
○診療報酬上の点数としてはカウントされず、あくまでも開発研究の協力者としての立場なので協力してもらっているが、今後医療機器とするためにはまだまだハードルは高い。企業が取り組んで数年かかるものだろう。
○類似のものとして、脳卒中患者を対象とした VR システムが臨床にトライしているとの情報はある。

図表９　遠隔リハビリテーション実施イメージ



資料：北海道科学大学　加藤士雄准教授資料

3）技術的特徴、想定する応用分野

○クラウドを活用してデータを飛ばして、リアルタイムでもオフラインでもデータを活用できるシステムとなっている。

○ディスプレイに表示された二次元空間内でものを掴んだり移動させたりする場合に比べ、擬似的でも奥行き情報を入れると人の動きは大きく異なることが分かった。3D ディスプレイを活用すると、滑らかな動きが必要になる。人間はものを掴もうとすると必ず「加速」と「減速」が必要になり、これは奥行き情報があると起こる。

○人の動きが分からないと着想できない。2D の VR だとどうしても人の動きと違うことに気がついた。これをどうしたら定量化できるか、ここから研究がスタートした。日常生活の動作の中で加速と減速があることをしっかり学んできたことが大きい。ここが強みとなっている。

○VR では必ず規定の位置にものが置け、また患者さんの動きを正確に把握・記録することができるので、このデータがリハビリに活用できることもメリットとなっている。

○現在、障がい者向けだけではなく、健康な高齢者に対するシステム、コンテンツを並行して研究しているところである。

4）産学との連携状況

○共同研究はまだ実施していない。相手先・企業を探しているところである。個人的には道内企業と連携したい。

○展示会に出展しているが、数社から興味を持ってもらっている。

○特許は特別取得していない。一企業がやろうと思っても、障がい者にどのようなコンテンツが求められているかについては、精通できていない。実際、病院に持っていっても、

そこで使ってもらえないのではないか。

○医療機器系では裏付けデータがどうしても必須となる。そのため、産学連携は必須だと思う。産学の連携の中に医療機関に入ってもらって、ニーズを聞き出すようにしないと、使い勝手の悪いシステムが出来上がってしまう危険性もある。

5）市場性、将来性

○シンプルに実験したかったので、まずは視覚にフォーカスを絞って研究を始めたが、いまは止まっている物体だけを操作させている。今後は、動いている物体でトライしたい。また、患者さんにとって望ましい動きをさせるための条件把握は今後も必要。ここは VR では判明していない部分。

○VR の究極はいかに現実に近づけるかだが、現状では、そこに追加でフィードバックデバイスを付けざるを得ず、コストもかかるし、現状では大きな装置になる。

○フィードバックデバイスもユーザーが実際に手軽に使ってもらえるものではないと導入促進は厳しい。期待はしているのだが。

○低価格のモーキャプデバイスである PERCEPTION NEURON も使い始めた。9 軸センサーで撮影範囲に捕らわれないところもメリット。この種のデバイスの進化は歓迎。モーショントラッカーもコストダウンを期待している。

○遠隔の難しさは、何か事故トラブル等があったときにすぐに対応できないこと。ここもハードルとなる。

○障がい者向けだけではなく、健常者向けの予防医療にシフトしていく必要がある。足りないのはシステム開発の部分。大学の研究室だけでは、どうしてもプログラムや機器の開発がネックとなっている。

○健康長寿の意識も高まっており、ここに早い段階で入って行ければいいと思う。単純にログを取るだけではなく、VR 空間でトレーニングができればいい。

○他者と同じ空間にいることもできるし、そこで競い合ったり、取り組むこと自体に向上心も生まれると思う。これが新たな価値にもなる。

6）札幌市、市内企業への期待、課題

○インフィニットループとは以前会ったことがあるが、その他の企業についてはあまり知らない。

○企業と出合う場があるといいと思う。いいものを作ろうと思ったら、どうしても企業の技術が必要。ここと我々のノウハウが組み合わされればいい。

○行政の支援については、助成金が大きい。また企業や医療機関などの異業種とディスカッションできる場の設定を期待したい。

（5）札幌市立大学

教授／デザイン研究科長　石井　雅博　氏

1）研究テーマ

○VR 心理学を活用したインターフェイスの研究

2）研究概要・フェイズ

○1993 年にシアトルの VR 国際会議で発表した。VR の第 1 回のブームだったと思う。VR だけではなく、AR も人工現実感と言われていた時代。

○そのときに始めたのは触覚をどう伝えるかの研究。視覚情報や聴覚情報も組み入れた。そのときは東京工業大の院生で主にデバイスの開発に従事していた。研究成果については、車のハンドルのフィードバックにその原理が使われている。

○VR については、人間が何故そのように感じるかがテーマとなっている。人間を調べ、一方ではデバイスを開発して、双方をつなぐことを研究している。

○HMD をはじめ、デバイスが高性能で安価になってきており、自分で作らなくても良くなっているので、いまはデバイス開発よりも人間の感覚面の研究に従事している。

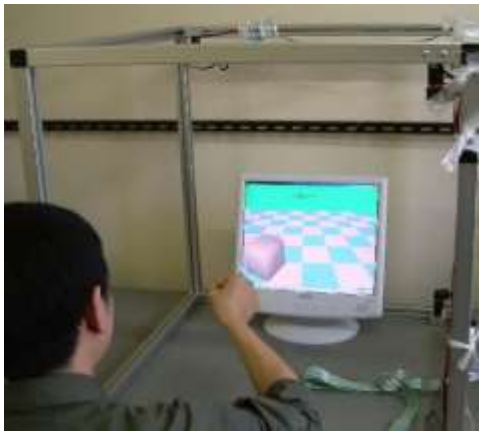
○視覚情報と触覚情報を組み合わせて何か新しいものができないか研究している。ここでどのようなコンテンツを作れるか。

○被験者に生体センサーを付けてデータを収集している。例えば、そこでは VR 空間でリアルな映像世界と単純なドットの世界を見せたときに、VR 酔いなどの発生の仕方の違いを調べる、といったことも実験している。

○日本バーチャルリアリティ学会の中に、VR 心理学の研究委員会が設置されているが、設置目的は、人間の知覚およびそこから派生する心理現象のメカニズムの解明において、VR 技術を積極的に利用した研究や、VR 空間において発生する特有の心的現象の研究に対し、活発な議論の場を数多く提供すること。自分の研究もこの分野。VR 心理学はここ 20 年の動き。3D の研究自体が 80 年代から本格化している。

図表10　実験風景

「張力駆動型力覚提示装置を用いた VR 環境の構築と操作特性の計測」



この装置では、糸の端をグリップと結び、もう一方の端をモータと結んで、モータの制御により、力触覚情報を再現すると同時に、モータに取り付けたロータリーエンコーダにより糸の長さを計測しグリップの位置・姿勢を計測する。

資料：札幌市立大学　石井　雅博　教授

3）技術的特徴、想定する応用分野

○VR 心理学の知見をきちんと明らかにしていかないとコンテンツを創ることができないと考えている。VR 酔いについては、まだまだ分からないことも多い。

○遠隔手術でも触覚のフィードバックが必須だが、まだ開発中の世界。

○研究成果が何か役に立つことがないか、常に考えているところ。

4）産学との連携状況

○共同研究は拒んではいなが、売れる・売れないの判断は専門ではないので、その点で企業とはなかなか話ができていない。

○道総研とは連携協定を結んでいるので、そこで研究発表会はあるが、学外で企業とディスカッションするような会に参加はしていないし、その種の情報も得ていない。

○デザイン側からのアプローチで既存の機器を活用して VR コンテンツを作成している研究者も学内にいる。

5）市場性、将来性

○VR は歴史は長いが、応用についてはまだまだではないか。AR や MR の方がビジネスになるといった研究もあるようだ。

○いままで何回か 3D の映像ブームがあったと言われており、その後必ず VR ブームが起こっている。研究者が時代に合わせて研究するから、という一面もある。HMD の次は聴覚や触覚が必要になっており、必ず研究ブームが来ると思っている。

6）札幌市、市内企業への期待、課題

○札幌でしかやれない研究を実施したいと常に考えている。東京とは明らかに違うことが多く、これをどう活かしていくか。

3. アンケート調査結果

今後 xR 技術の活用が見込まれる市内産業分野を特定して、xR 技術活用の意向や課題についてアンケート調査を実施した。以下にその概要を示す。

(1)調査概要

1)調査対象

産業分野としては、すでにシミュレーションや訓練等で VR 利活用事例があり、導入促進のために道内に協議会が設立された「建設業」、遠隔医療やリハビリ等で事例のある「医療」の 2 業種とした。

なお、コンテンツ活用、制作に関連があると思われる道内映像制作関連企業についても参考として調査を実施した。

2)調査方法

●調査手法：郵送発送、郵送回収

●調査対象：「建設業」500 社（東京商工リサーチ企業データから規模上位）
「医療」500 社（東京商工リサーチ企業データ「医療法人」から規模上位）
「映像関連」24 社（(一社) 北海道映像関連事業社協会会員）

●回収数　：「建設業」160 社（回収率　32.0%）
「医療」72 社（回収率　14.4%）
「映像関連」7 社（回収率　29.2%）

●調査内容：

【建設業】

回答属性：資本金規模・従業員規模・専門業種
問 1：xR 技術に対する認知度（AR、VR、MR 別）
使っている （具体的な製品・サービス名　　）
知っているが使っていない
聞いた事があるが、詳細は不明
聞いた事がない
問 2：xR 技術に対する期待する分野（AR、VR、MR 別）
作業効率化
人材教育
品質向上
危険回避
ビジネス規模の拡大
期待していない
問 3：xR 技術導入の課題
機材・サービスの品質性能不足
機材・サービスのコスト
現場での通信インフラの整備
導入準備にかかる時間（教育等）

何ができるかが分からない・情報不足
相談先が不明
問 4：xR 技術導入促進のために必要なこと
導入補助制度（助成金、税制優遇等）
技術関連の情報提供
導入事例、成功事例の情報提供
展示会等でのデモンストレーション
専門家による指導、アドバイス
問 5：自由回答

【医療】

回答属性：開設主体・職員数規模・病床数規模・専門（標榜科目）
問 1：xR 技術に対する認知度（AR、VR、MR 別）
使っている （具体的な製品・サービス名 ）
知っているが使っていない
聞いた事があるが、詳細は不明
聞いた事がない
問 2：xR 技術に対する期待する分野（AR、VR、MR 別）
体内の可視化
手術トレーニング（手術シミュレーション）
遠隔医療
リハビリ
期待していない
問 3：xR 技術導入の課題
機材・サービスの品質性能不足
機材・サービスのコスト
現場での通信インフラの整備
導入準備にかかる時間（教育等）
何ができるかが分からない・情報不足
相談先が不明
問 4：xR 技術導入促進のために必要なこと
導入補助制度（助成金、税制優遇等）
技術関連の情報提供
導入事例、成功事例の情報提供
展示会等でのデモンストレーション
専門家による指導、アドバイス
問 5：自由回答

【映像関連】

回答属性：資本金規模・従業員規模

問 1：xR 技術に対する認知度（AR、VR、MR 別）

使っている （具体的な製品・サービス名　　）

知っているが使っていない

聞いた事があるが、詳細は不明

聞いた事がない

問 2：xR 技術を自社で取り入れることに対して期待

既存顧客への新しいコンテンツ提供

新規顧客獲得・新分野への進出

自社コンテンツの有効活用

自社技術の有効活用

期待していない

問 3：xR 技術の活用が期待される映像分野

ニュース/報道

スポーツ

情報/ワイドショー

ドラマ

音楽

バラエティ

映画

アニメ/特撮

ドキュメンタリー/教養

劇場/公演

趣味/教育

ない

問 4：xR 技術導入の課題

機材・サービスの品質性能不足

機材・サービスのコスト

導入準備にかかる時間（教育等）

何ができるかが分からない・情報不足

相談先が不明

問 5：xR 技術導入促進のために必要なこと

導入補助制度（助成金、税制優遇等）

技術関連の情報提供

導入事例、成功事例の情報提供

展示会等でのデモンストレーション

専門家による指導、アドバイス

問 6：自由回答

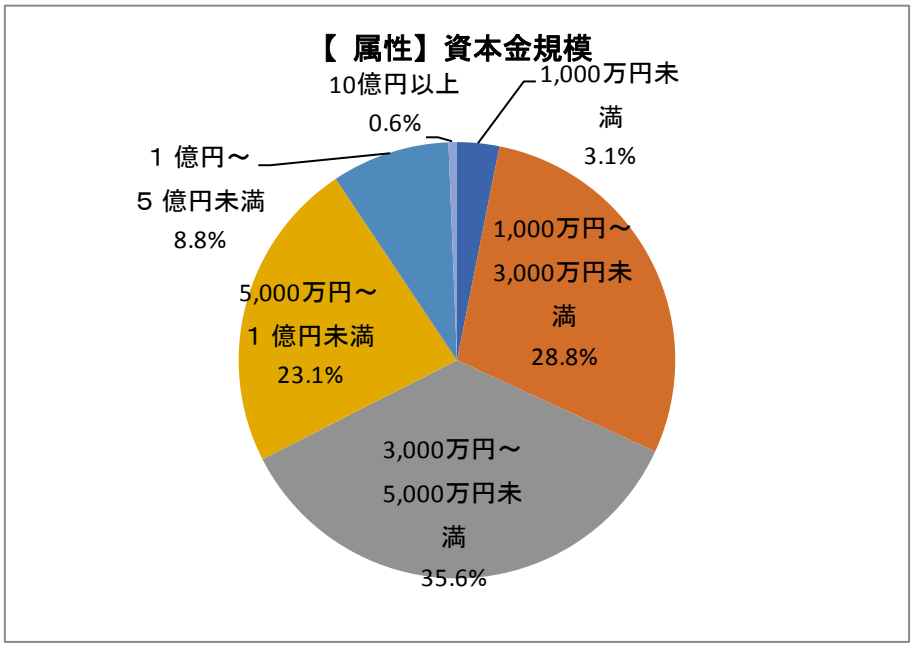
3）調査結果

①建設業

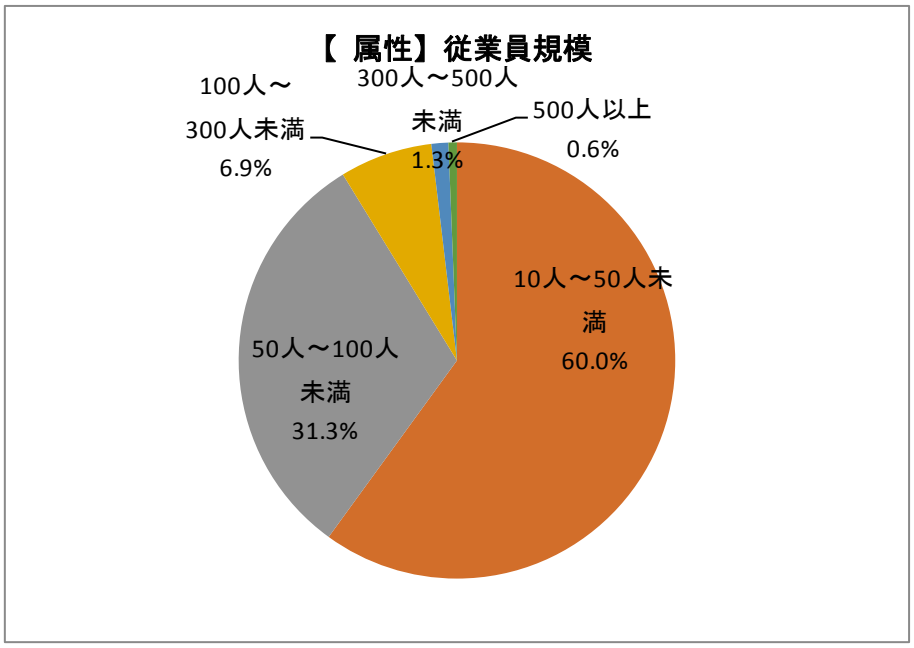
回答属性としては、資本金規模については「3,000 万円～5,000 万円未満」が最も多く 35.6%を占め、次いで「1,000 万円～3,000 万円未満」（28.8%）、「5,000 万円～1 億円未満」（23.1%）となった。

従業員規模では、「10 人～50 人未満」が最も多く 60.0%を占め、次いで「50 人～100 人未満」（31.3%）となり、100 人未満の企業で全体の 9 割を占めた。

図表 11　回答属性－資本金規模



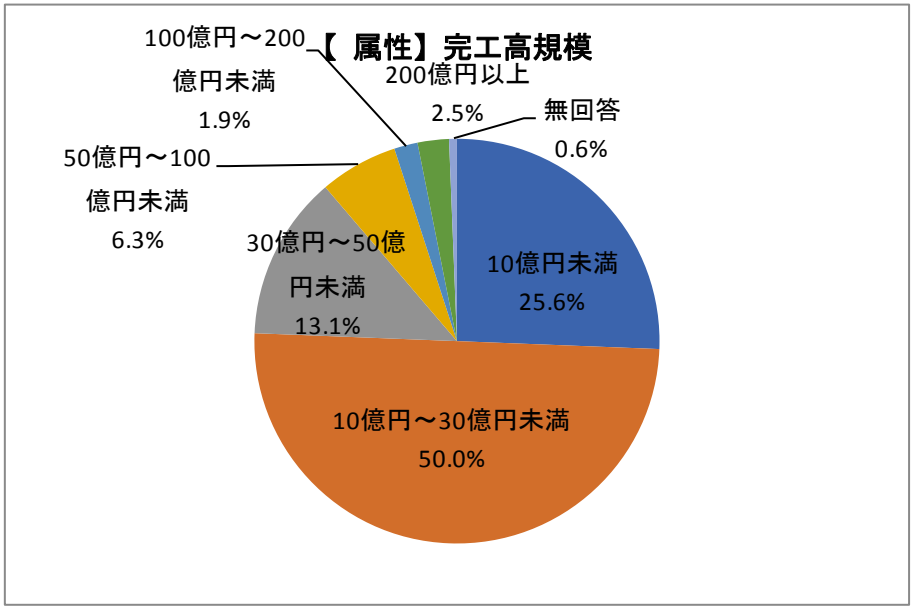
図表 12　回答属性－従業員規模



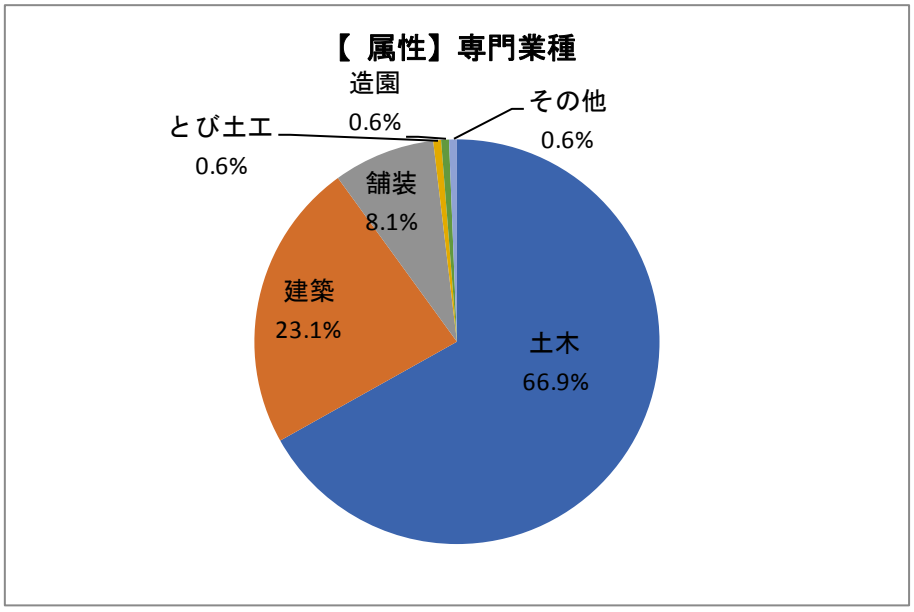
また、完工高規模では、「10 億円～30 億円未満」が 50.0%と最も多く、次いで「10 億円未満」（25.6%）、「30 億円～50 億円未満」（13.1%）となった。

専門業種については「土木」が 66.9%と過半数を占めた。

図表 13　回答属性－完工高規模

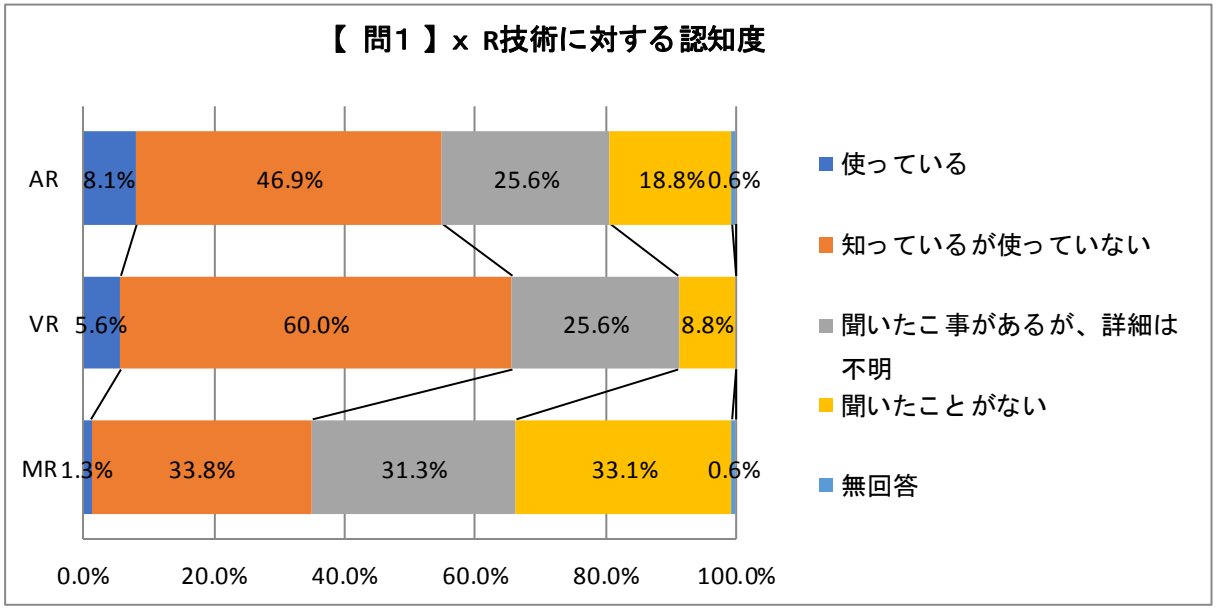


図表 14　回答属性－専門業種



「xR 技術に対する認知度」を AR、VR、MR それぞれについて尋ねたところ、いずれも「知っているが使っていない」が最も多く、AR で 46.9%、VR で 60.0%、MR で 33.8%を占めた。「使っている」との回答が最も多かったのは AR（8.1%）であり、「聞いたことがない」が最も多かったのが MR（33.1%）となった。

図表 15　AR、VR、MR に対する認知度



＜使っている AR 具体名＞

電子小黒板　3件

UNITY

Fuzor

アンドパッド

＜使っている VR 具体名＞

走行シミュレーション

住宅プレゼンシステム ALTA（Gyro Eye for ALTA）

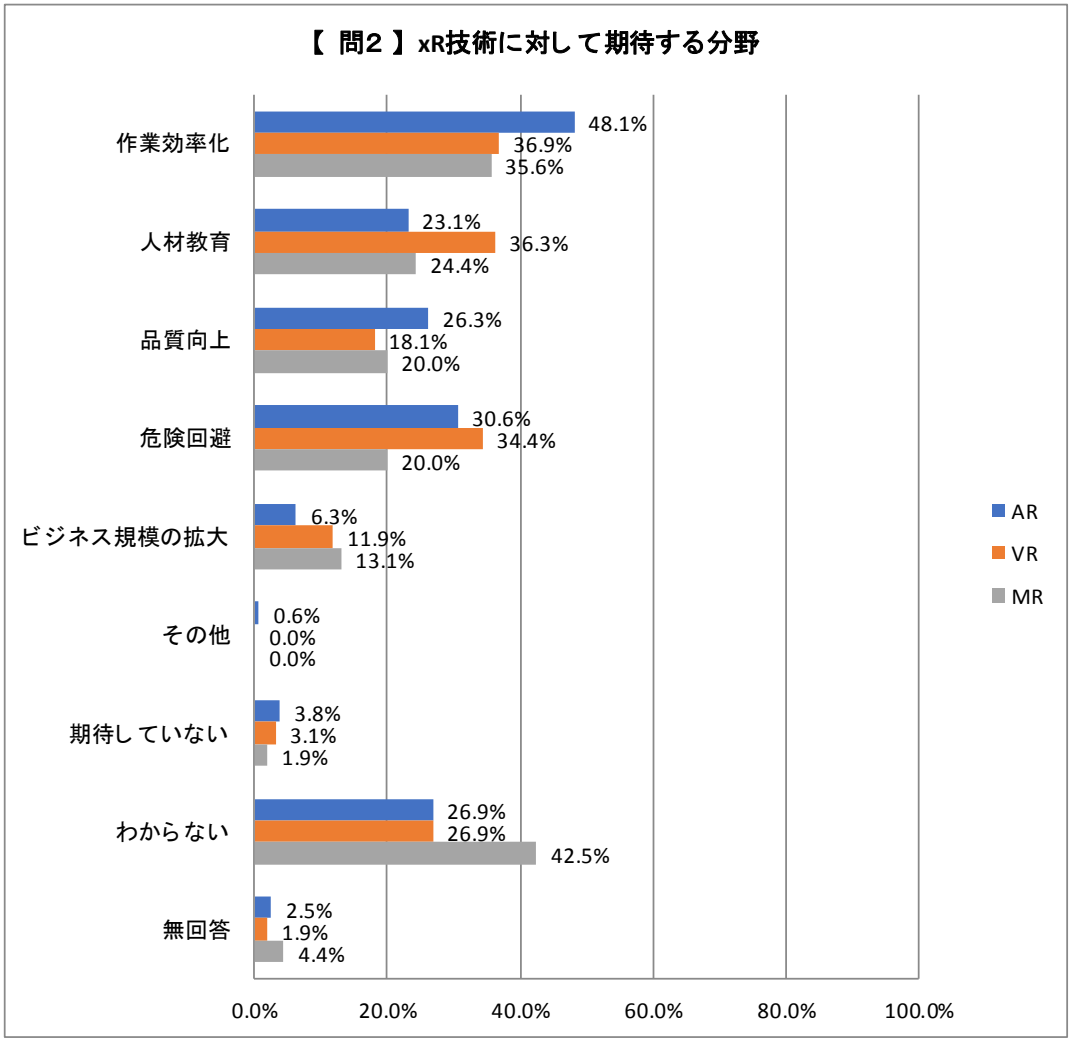
Fuzor

Play　Station　VR

RICOH　THETA

xR 技術に対して期待する分野について AR、VR、MR それぞれについて尋ねたところ、AR では「作業効率化」が最も多く 48.1%を占め、次いで「危険回避」（30.6%）となった。VR では「人材教育」が最も多く 36.3%を占め、次いで「危険回避」（34.4%）となった。MR.については「わからない」が最も多く 42.5%を占め、前問の認知度に対応する結果となった。

図表 16　AR、VR、MR に期待する分野（複数回答）

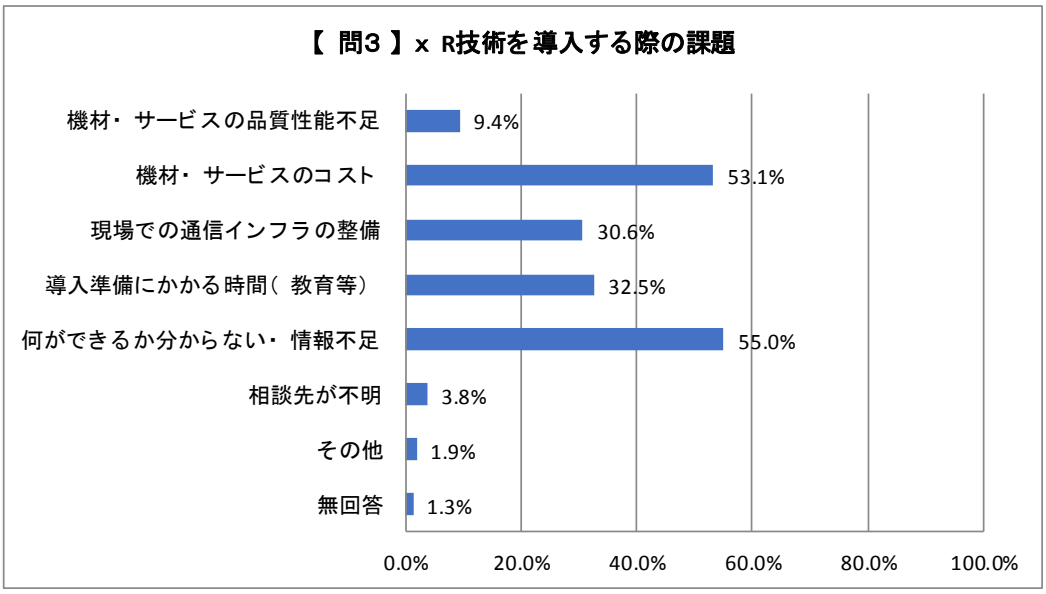


＜AR その他＞

工事説明会

xR 技術を導入する際の課題について尋ねたところ、「何ができるか分からない、情報不足」との回答が最も多く 55.0%を占め、次いで「機材・サービスのコスト」が 53.1%となった。

図表 17　xR 技術を導入する際の課題（複数回答）



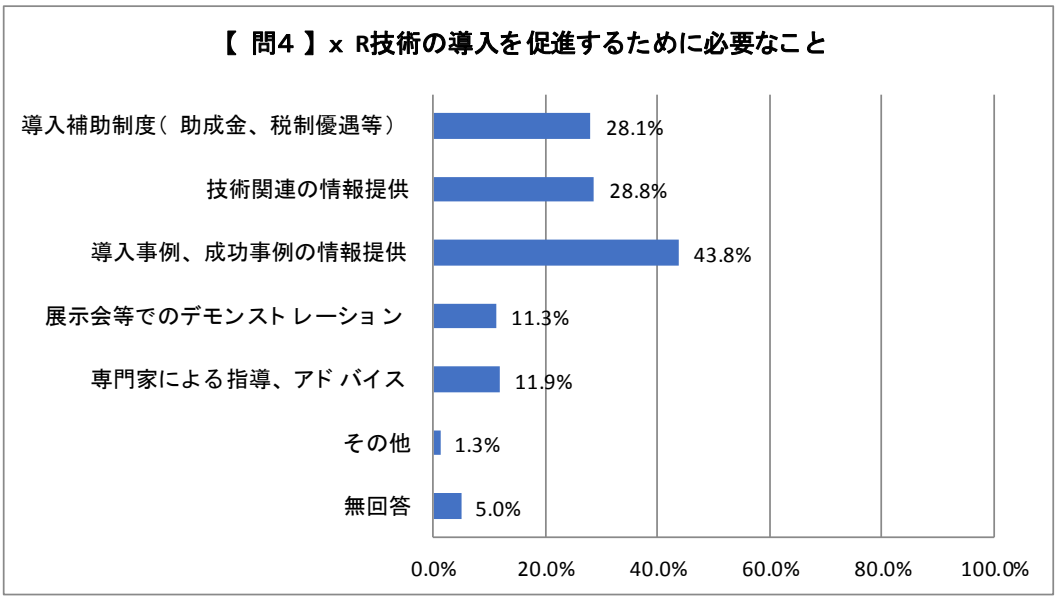
＜その他＞

xR 担当者の人材確保、養成

発注者対応

xR 技術の導入を促進するために必要なことについて尋ねたところ、「導入事例、成功事例の情報提供」が最も多く 43.8%を占め、次いで「技術関連の情報提供」（28.8%）、「導入補助制度（助成金、税制優遇等）」（28.1%）となった。

図表 18　xR 技術の導入を促進するために必要なこと（複数回答）



＜その他＞

xR 担当者の人材確保、養成

発注者対応

●自由回答（建設業　抜粋）

○AR、VR がやっと業務に使える段階になった状況。MR については、スマートグラス利用で現場に仮想空間を表示させる利用を考えているが、もう少し時間が必要かと思う。

○現在やっている業務が具体的にどのように変わっていくかが明確になれば浸透すると思う。

○生産人口が減少しているなか、将来必ず必要とされ、人材を確保しなければならないと行政（国など）が考えているなら、資格代をするなり、特別なインセンティブを早急につくるべきと考える。

○現場での安全教育や、何も無いところからモノを作っていく上で構築物をバーチャルで見ることが出来る技術は現場でとても有効と思う。

○実際現場を知らない人材にも現場に行かなくても教育ができたり、会社の商品を説明するのに役立つ期待。

○安全対策、管理面での事前の準備など、予測がつくようにできる。

○娯楽以外の専門職育成、人材教育につながる分野の発展に期待。

○AR を利用した技術補助は期待できると思う。

○今後の建設業を担う若手人員に対するモチベーションアップ。

○①導入コストが大きい、②データ入力に時間を要する、③取扱者育成、という不安があるが、これらが解決できると xR 技術はすばらしいと思う。5G 時代では大いに活躍すると感じている。

○工事現場の運営効率の向上が期待できる。

○建設業も ICT 導入の流れは進んでいるが、人材不足のため、xR の導入の必要性は認識しつつ、足踏みせざるを得ない。

○規模の大きい建物などには有効と考える。現在の当社の事業規模では早急な必要性を感じない。

○現状において、人手不足となっている建設業に追い打ちをかけるように土木技術のほかに IT 技術も身につけなければならなくなり、中小企業にとっては深刻な問題となり得る面を持っている。IT 部門専門員を雇用するにも人件費がかさむ。

○品質、安全管理の仮想体験を期待しているが、ソフトが不足している。

○導入するにあたり、人材の教育や費用が不安。

○社内の体制が xR 導入についていけない。

○現状での器材やソフト等の技術が不完全。

○費用対効果。

○導入にかかるコストと時間。

○専門技術者の確保、増員に不安を感じる。

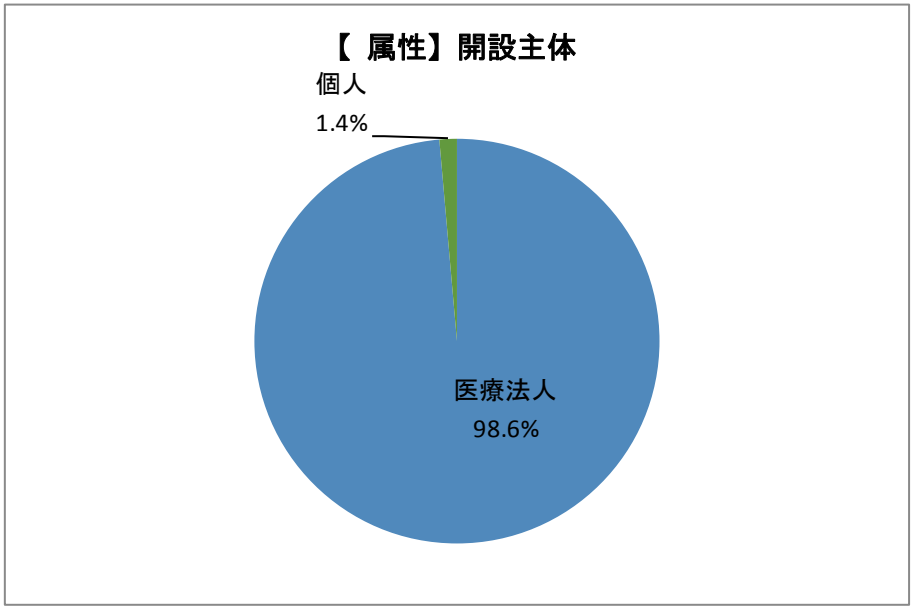
○工作物を仮想世界で体験できると、詳細部が事前に見ることができ、設計に役立つと思う。しかし、その技術の導入までの時間とコストが不安。

②医療

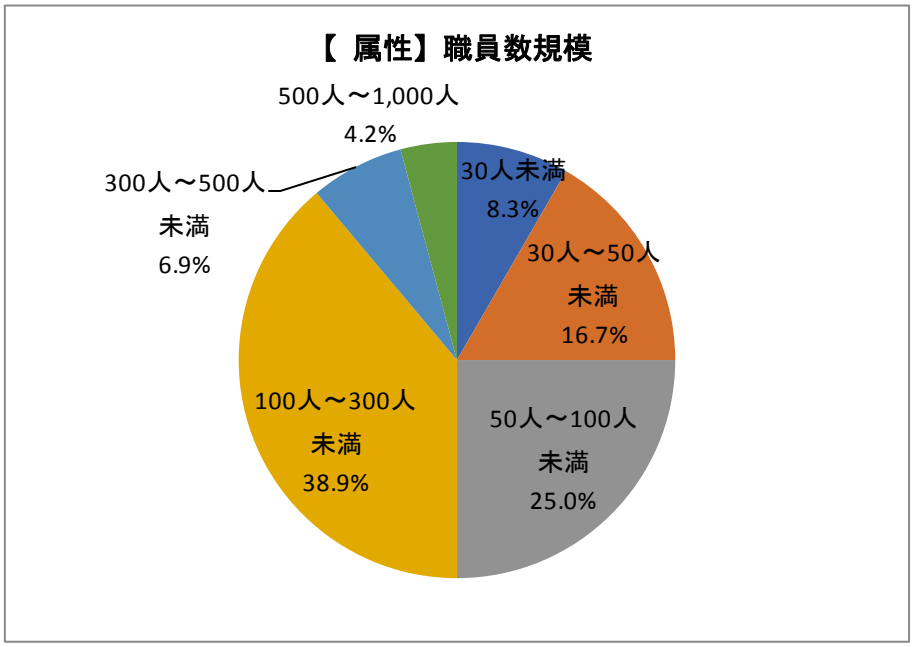
回答属性としては、開設主体については「医療法人」が全体の 98.6%を占めた。

職員数規模では、「100 人～300 人未満」が最も多く 38.9%を占め、次いで「50 人～100 人未満」（25.0%）、「30 人～50 人未満」（16.7%）となった。

図表 19　回答属性－開設主体



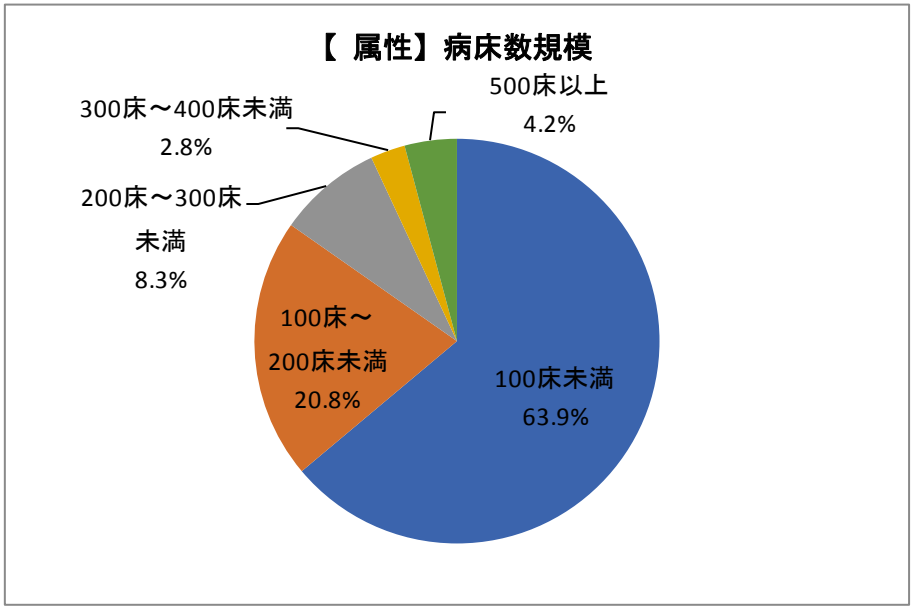
図表 20　回答属性－職員数規模



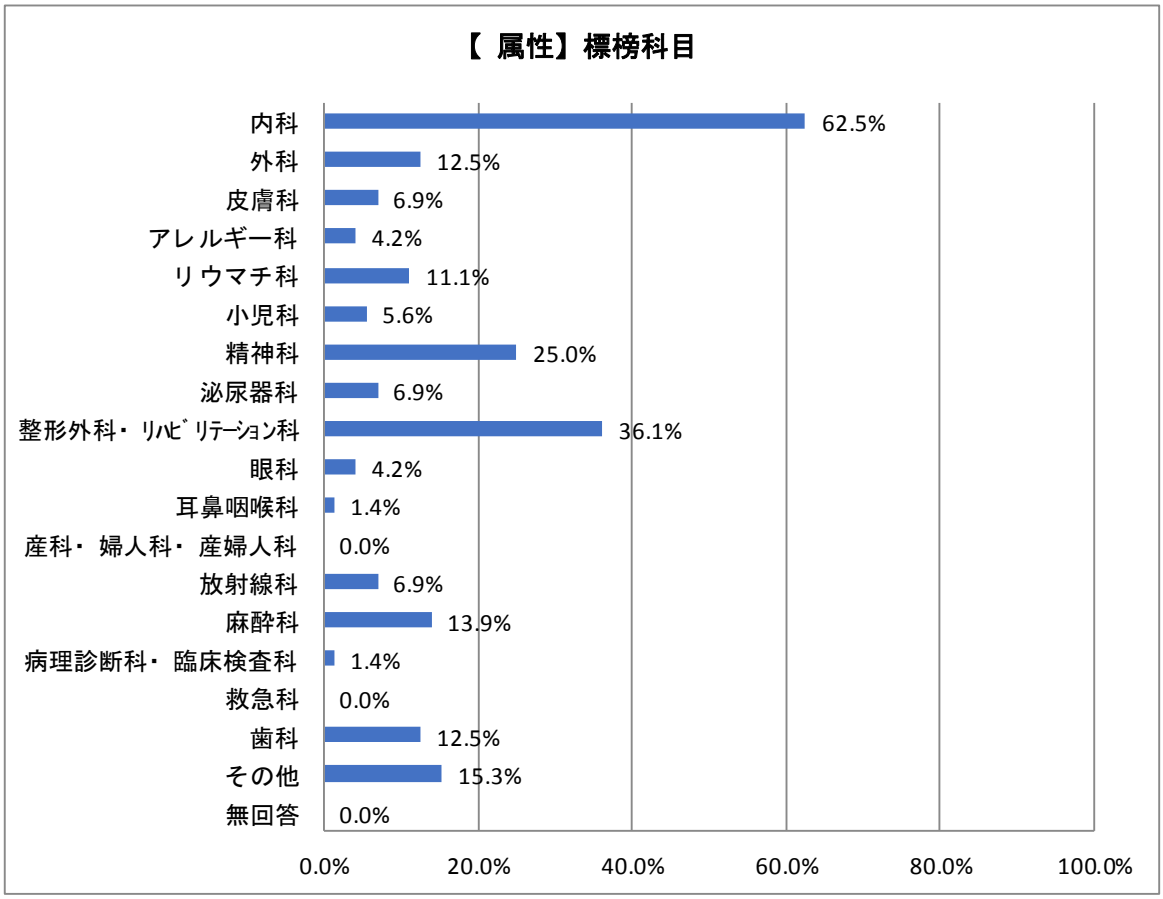
病床数規模では、「100 床未満」が 63.9%と最も多く、次いで「100 床～200 床未満」が 20.8%となり、200 床未満が全体の 8 割を占めた。

標榜科目については、「内科」が 62.5%と最も多く、次いで「整形外科・リハビリテーション科」（36.1%）、「精神科」（25.0%）となった。となった。

図表 21　回答属性－病床数規模

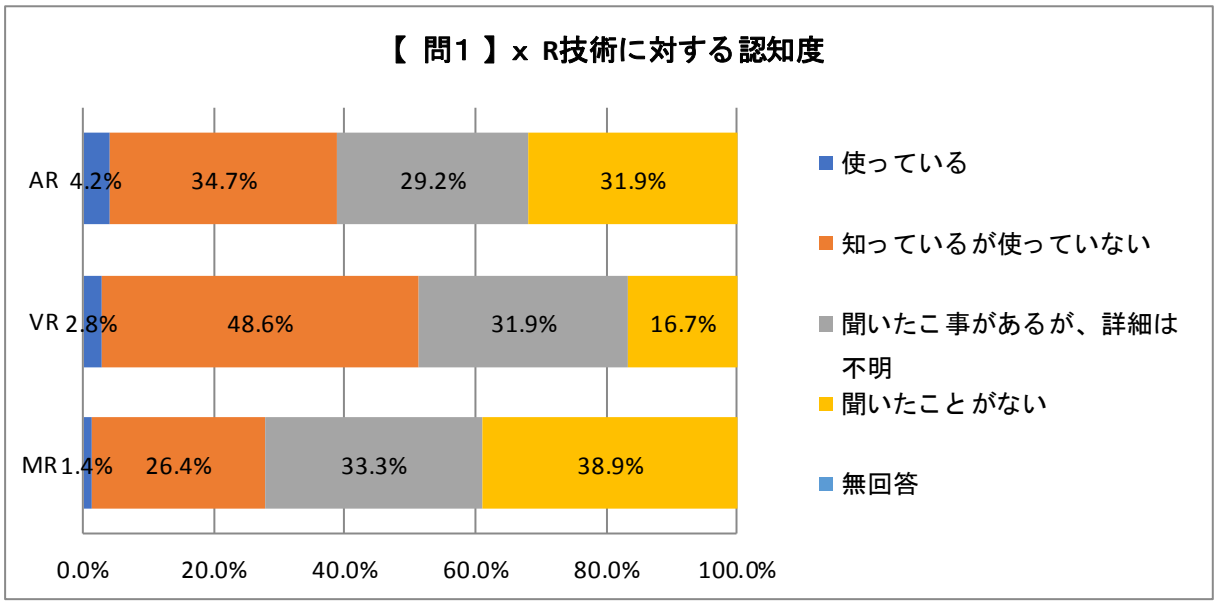


図表 22　回答属性－標榜科目（複数回答）



「xR 技術に対する認知度」を AR、VR、MR それぞれについて尋ねたところ、AR、VR では「知っているが使っていない」が最も多く、AR で 34.7%、VR で 48.6%となった。MR では「聞いたことがない」が 38.9%と最も多く、「聞いたことがあるが詳細は不明」も 33.3%と、認知度が最も低かった。「使っている」との回答が最も多かったのは AR（4.2%）であった。

図表 23　AR、VR、MR に対する認知度



＜使っている AR 具体名＞

独自開発

スマイルデザイン

タブレット

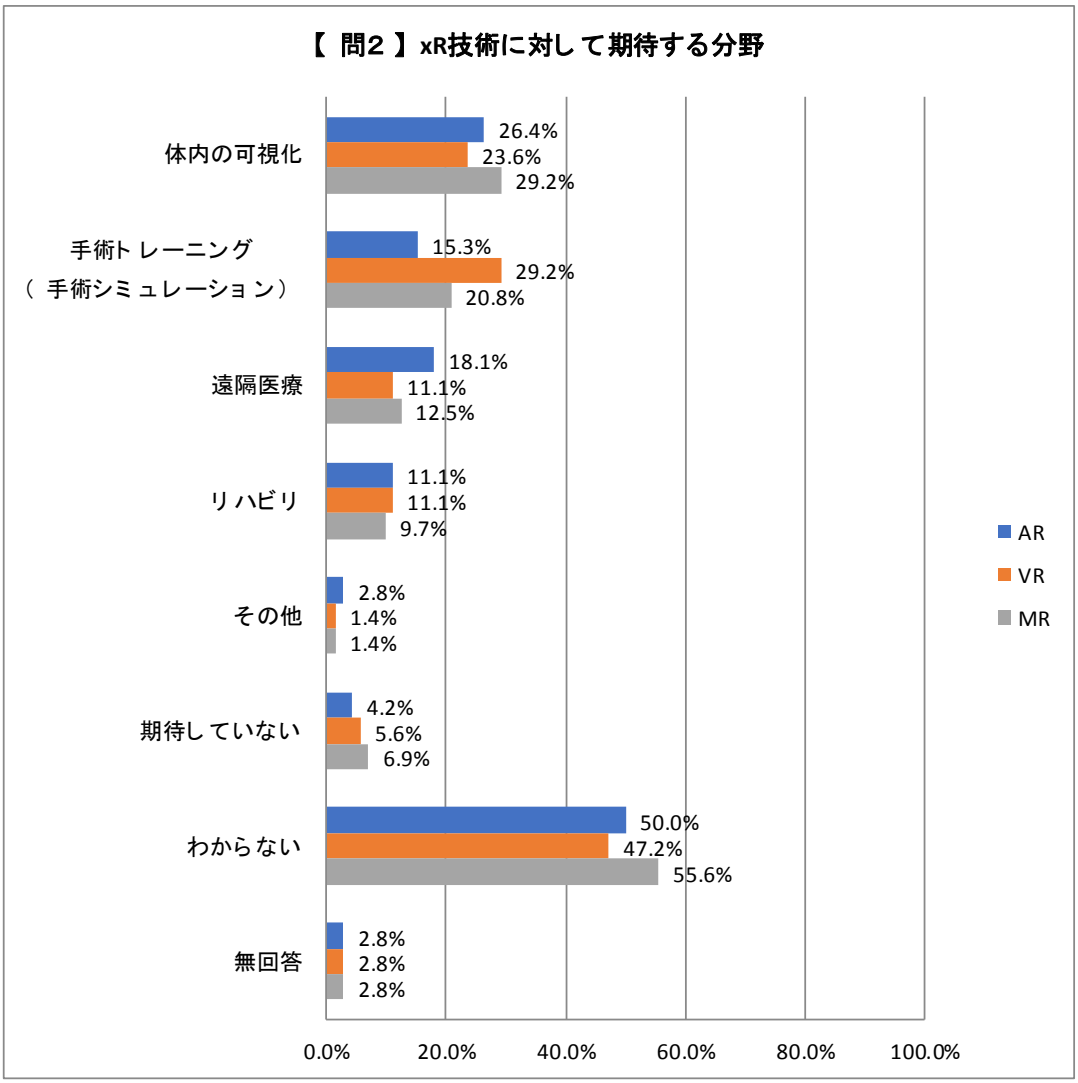
＜使っている VR 具体名＞

独自開発

xR 技術に対して期待する分野について AR、VR、MR それぞれについて尋ねたところ、いずれも「わからない」が最も多く AR で 50.0%、VR で 47.2%、MR.で 55.6%を占めた。

具体的な分野としては AR では「体内の可視化」(26.4%)、VR では「手術トレーニング（手術シミュレーション)」(29.2%）が比較的高い回答となった。

図表 24　AR、VR、MR に期待する分野（複数回答）



＜AR その他＞

医療的評価技術

＜VR その他＞

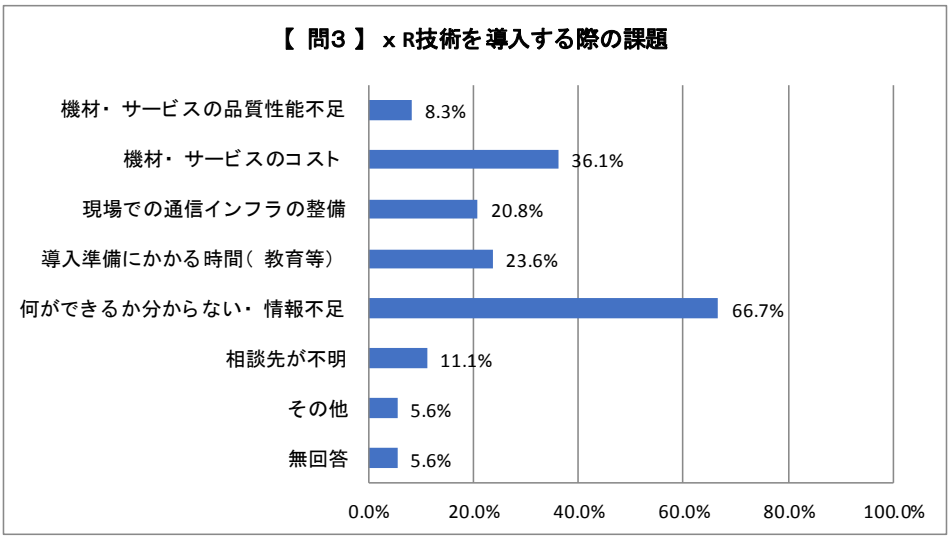
体験散歩、ゲーム

＜MR その他＞

病室におけるさまざまな体験

xR 技術を導入する際の課題について尋ねたところ、「何ができるか分からない、情報不足」との回答が最も多く 66.7%を占め、次いで「機材・サービスのコスト」が 36.1%となった。

図表 25　xR 技術を導入する際の課題（複数回答）



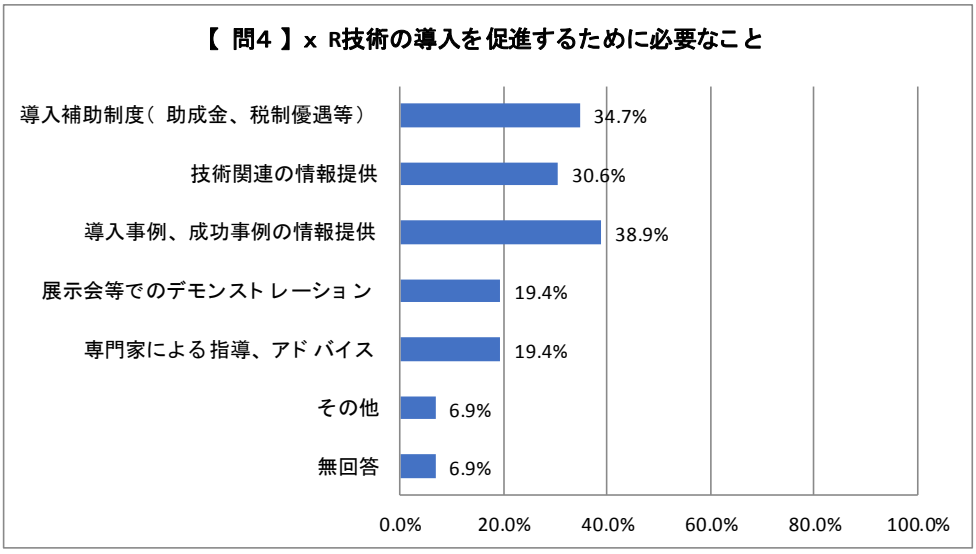
＜その他＞

必要性がない　2 件

興味がない

xR 技術の導入を促進するために必要なことについて尋ねたところ、「導入事例、成功事例の情報提供」が最も多く 38.9%を占め、次いで「導入補助制度（助成金、税制優遇等）」（34.7%）、「技術関連の情報提供」（30.6%）となった。

図表 26　xR 技術の導入を促進するために必要なこと（複数回答）



＜その他＞

目的の明確化

●自由回答（医療　抜粋）

○精神科以外の分野では充分に活用が期待できる。

○入院患者は外出できないことが多く、特に真冬は厳しい環境である。そのため、故郷のことや、住んでいた街並の疑似体験をさせたいと思った。医療用ではなく、通常の AR、VR を試してみたい。

○スマートフォンやタブレットを用いた病状の説明や 3D 画像や 4D 画像と同様に早期診断等の一助となり得るだろう。後はコスト面の問題も数が出れば下がるだろうから時間が必要だと思う。

○今後、間違いなく発展する分野だと考えている。しかし、製品の質やコスト、使い方など課題は山積みだと思う。しかし、これにより人手不足の大きな担い手になるので、前向きに取り組みたいと考えている。

○xR 技術は必ず医療に入れる必要があるが、導入コストが大きな問題。現状では補助金は大病院中心に入れ、小さな有床診療所では手が出ない。しかし、医療レベルは病院の大・小とは無関係でそこを評価し導入するシステムが必要。

○当院ではあまり導入効果は期待できないのではないかと考えている。

○xR の映像がもたらす精神的影響。

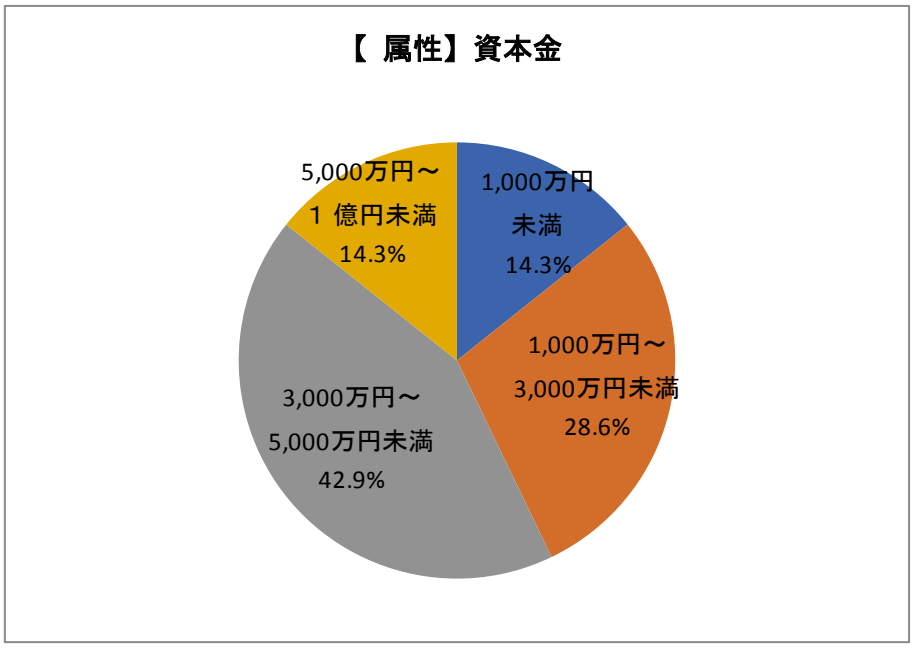
○よく知らないので期待も不安もない。

○情報があまりないため、当診療所では何ができるかイメージできない。

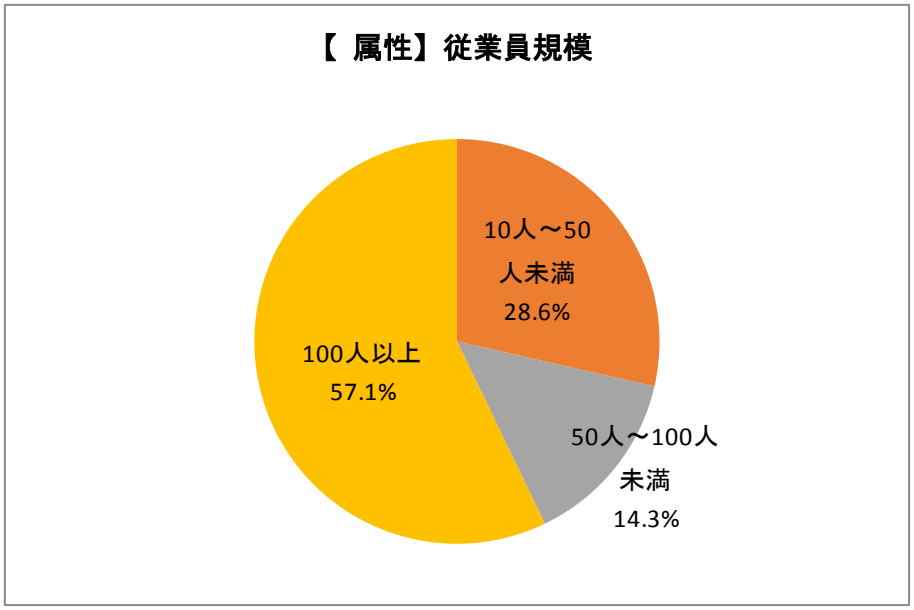
③映像関連（参考）

本調査において、検討会（後述）メンバーである（一社）北海道映像関連事業社協会会員（24 社）に対して、同様のアンケート調査を実施した。母集団が少なく、回答数も 7 社であることから、統計的に分析するものではないが、参考までに以下に結果を示す。

図表 27　回答属性－資本金

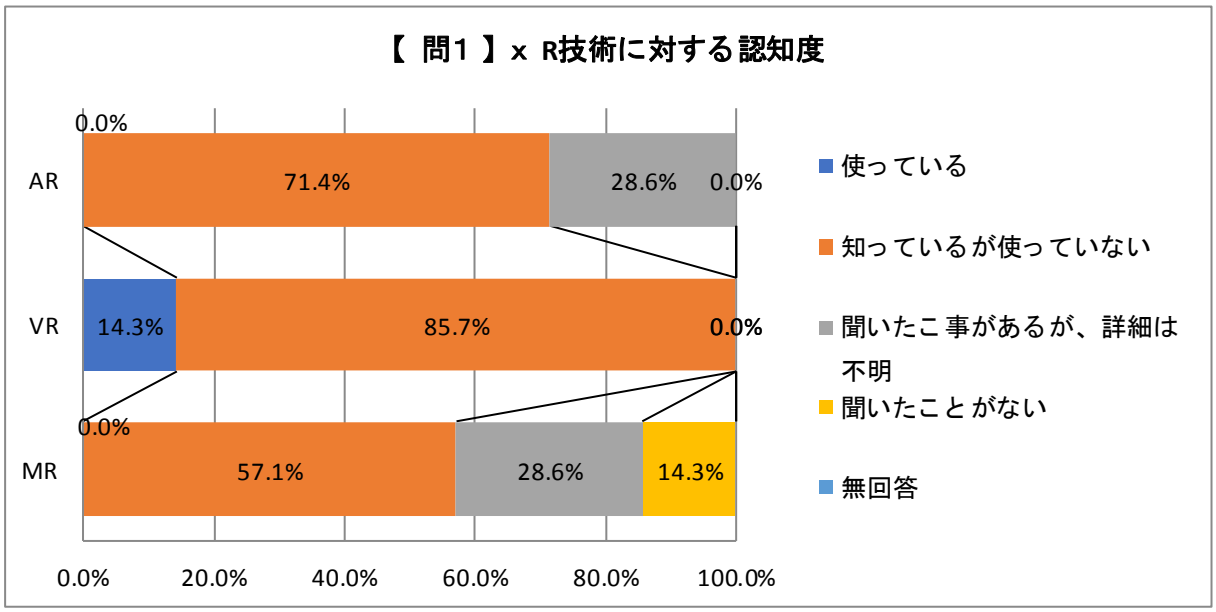


図表 28　回答属性－授業員規模



xR 関連技術の認知度については建設業、医療に比べて総じて高い。

図表 29　AR、VR、MR に対する認知度

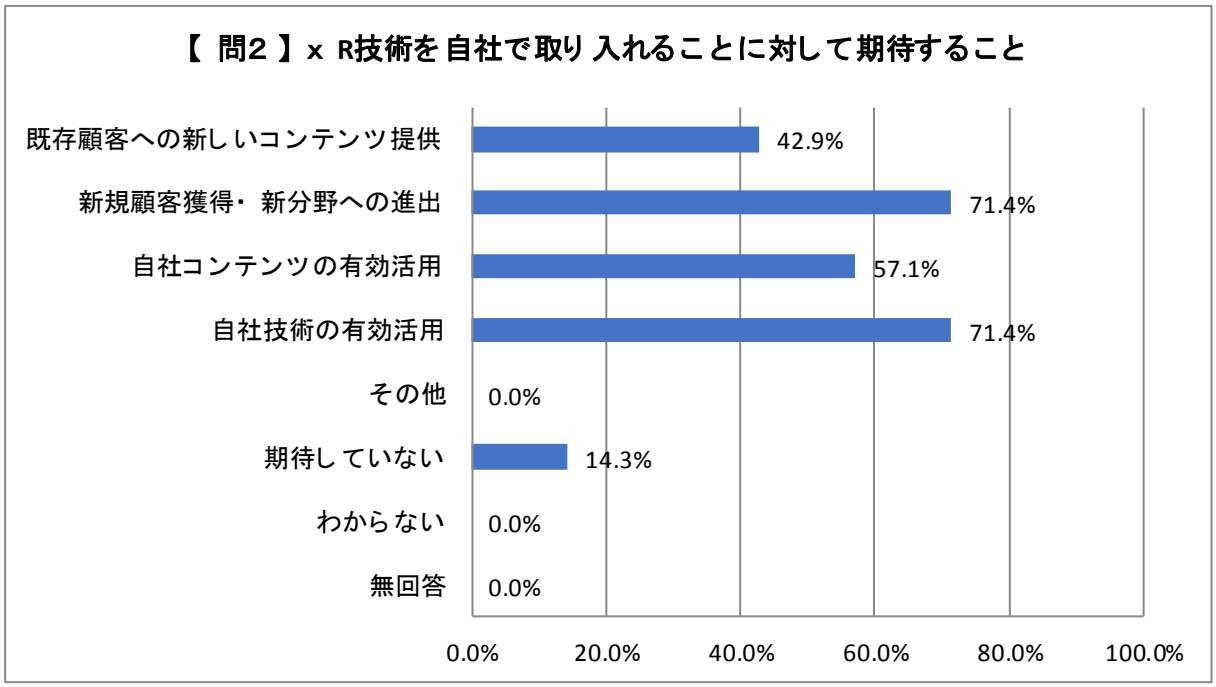


＜使っている VR 具体名＞

ミトモ-ノキア

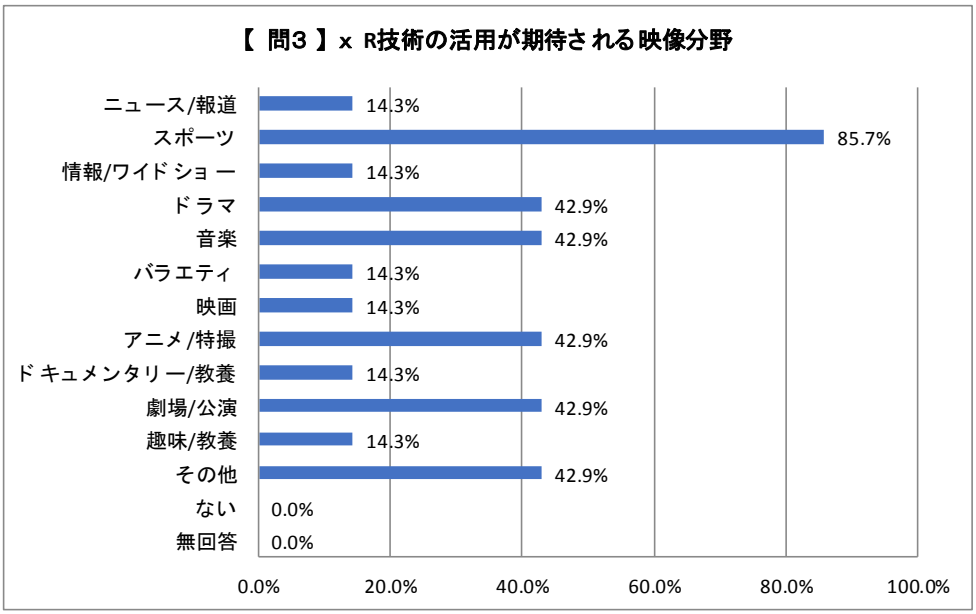
xR 技術を自社で取り入れることに対して期待することについては「新規顧客の獲得・新分野への進出」「自社技術の有効活用」が最も多い回答。

図表 30　xR 技術を自社で取り入れることに対して期待すること（複数回答）



xR 技術の活用が期待される映像分野については「スポーツ」が最も多い。

図表 31　xR 技術の活用が期待される映像分野（複数回答）



＜その他＞

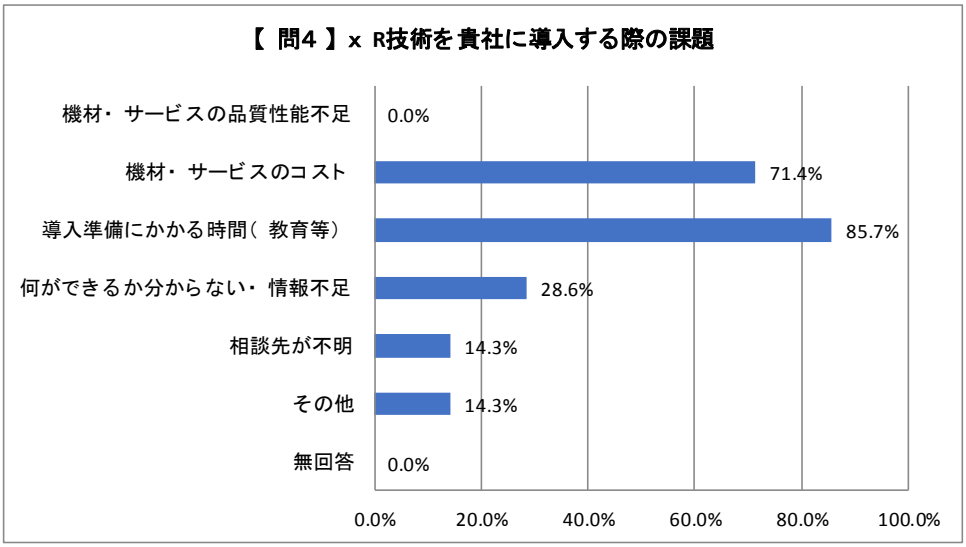
自治体展示、プロモーション

観光ガイドコンテンツ

CM、企業ビデオ、その他

xR 技術を導入する際の課題については、「導入準備にかかる時間（教育等）」が 8 割以上、「機材・サービスのコスト」が 7 割以上の回答となった。

図表 32　xR 技術を導入する際の課題（複数回答）

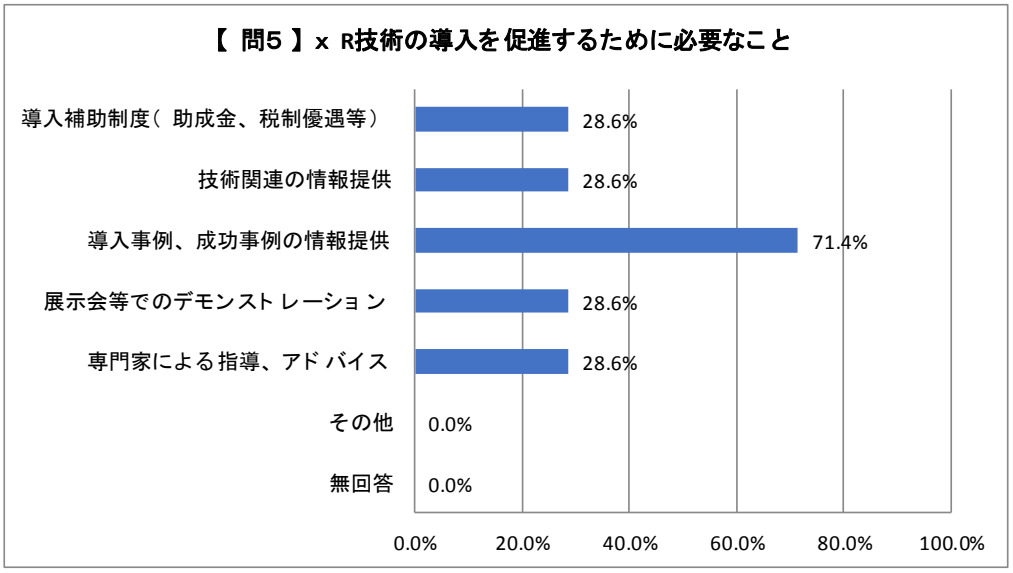


＜その他＞

プレゼン機会確保

xR 技術の導入を促進するために必要なことについては、「導入事例、成功事例の情報提供」が最も多い回答となった。

図表 33　xR 技術の導入を促進するために必要なこと（複数回答）



●自由回答（映像関連）

〇AR と MR の区別があいまい。新規規格出現のスピードが速すぎる。

〇xR 技術における課題は、導入にかかる資金や技術力の向上。

〇大いに期待は膨らむのだが、どう着手したものか五里霧中な思いである。

4. 企業・団体ヒアリング調査結果

xR 技術の現状等について、札幌市内の教育機関、企業・団体等に対するヒアリング調査を実施した。以下にその結果を示す。

【ヒアリング対象】

企業・団体名	選定理由
(株)インフィニットループ	バーチャルキャラクターになったユーザがVR 空間のスタジオでリアルタイムにコミュニケーションできるリアルタイム VR コミュニケーションサービス「Virtual Cast」や、RICOH THETA で撮影した 360 度パノラマ写真から、屋内・屋外を案内する「VR パノラマツアー」を作成するサービス「Grooon」を開発。
(株) ダブルエムエンタテインメント	観光や移住といった地方創生・地方活性化をメインのテーマにして、北海道のコンテンツ制作の企画や運用のサポートを主な事業として取り組んでいる。VR コンテンツ制作、自治体向けVRアプリ開発、3D パノラマビュー、360° 動画撮影・制作、AR コンテンツ制作等を行っている。
(株)ランドスキップ	風景を切り替える新しい窓「バーチャルウィンドウ」や、観光に特化した VR コンテンツを制作から展開までをワンストップで提供可能な「PremiumVR」を開発。
吉田学園(情報ビジネス専門学校)	CG を教えている専門学校では老舗であり、SIGGRAPH に 2 度(2004 年、2006 年)入選。3DCG アニメーターの育成に特化したカリキュラムで 2017 年 3 月卒業生は 3DCG アニメーターでの就職率 100%を達成。
(一社)北海道モバイルコンテンツ・ビジネス協議会	北海道の IoT および ICT 業界に関連する企業で構成。北海道で新しいモバイルビジネスを創出するための支援も実施。平成 30 年 8 月に xR 先進地であるカナダ(トロント、バンクーバー)に調査団を派遣。
北海道 Virtual Reality 推進協議会	3DVR による自動運転やドローン飛行シミュレーションなどの、VR を利用したバーチャルなプラットフォームを提供し、メーカー、大学などの研究者、エンジニアに開放することを目指して平成 30 年設立。

（1）株式会社インフィニットループ

【概要】

会　社　名	株式会社インフィニットループ
設　　立	2007 年 6 月
所　在　地	札幌市中央区北一条東四丁目 1 番地 1　サッポロファクトリー1 条館 TEL/FAX: 011-271-1118
代　表　者	代表取締役　松井健太郎　氏
資　本　金	1,000 万円
従 業 員 数	236 名
事 業 概 要	・ゲーム開発 ・スマートフォン向けアプリケーション開発 ・VR/AR 開発 ・Web アプリケーション開発 ・Linux サーバ構築・サーバ保守 ・パフォーマンスチューニング

1）xR 技術関連の取組等

○xR 関連の取組としては VR 関連の「バーチャルキャスト」（グループ会社として分社化）と、AR 関連の「Grooon(グルーン)」がある。

○その他 VR 関連として、リアルタイムストリーミングで VR 動画（180°、360°）を流せる仕組みとして「spade（スペード）」も 2019 春にとある大規模サービスとの連携を予定している。

（1）バーチャルキャスト

バーチャルキャストは VR 空間でバーチャルキャラクターに変身して、誰でも気軽にライブ・コミュニケーションできるサービス。VR 端末（HTC VIVE、Oculus Rift + Oculus Touch、Windows Mixed Reality に対応）と対応 PC があれば簡単にバーチャルキャラクターになることができる。初期プリセットで収録されているモデルの他にも、ニコニ立体から更にモデルを読み込んで、好きなキャラクターを使用することができる。

他人のスタジオに飛び込んでコミュニケーションできる「凸機能」もあり、凸した先で生放送の同時中継をしたり、一緒にお絵かきをしたりといったことも可能。

さらに、視聴者が投稿したニコニコ生放送のコメントや Twitter のコメントをスタジオに出現させることができる。出現したコメントを使ってキャッチボールしたり、コールアンドレスポンスで生放送を賑やかにすることも可能。

バーチャスキャストによるキャラクターイメージ

資料：（株）バーチャルキャスト web ページ

バーチャスキャスト操作風景

（2）Grooon

Grooon(グルーン)は、RICOH THETA（360°カメラ）で撮影した 360°パノラマ写真から、屋内・屋外を案内する「VR パノラマツアー」を作成できるサービス。VR パノラマツアー内は、自由に見回したり移動したりできるので、実際にその場にいるような臨場感を味わうことができる。

ホテルや旅館の施設案内、結婚式場やレストランの店内紹介、住宅やマンションの内覧、遊園地やテーマパークのバーチャル体験などに活用可能。

Grooon を活用したオフィス紹介例（インフィニットループ社）

資料：（株）インフィニットループ web ページ

（2）株式会社 ダブルエムエンタテインメント

【概要】

会　社　名	株式会社 ダブルエムエンタテインメント
設　　立	2009 年 7 月
所　在　地	札幌市東区北 20 条東 1 丁目 TEL:011-826-6464
代　表　者	代表取締役　三田　健太　氏
資　本　金	10,000 円
従 業 員 数	1 名
事 業 概 要	・VR コンテンツ制作 ： イベント企画/観光タイアップ/メモリアル ・VR アプリ開発　　： 自治体向け・地方創生事業 ・3D パノラマビュー　： 施設店舗紹介パッケージ/不動産内覧/イベント記録 ・360°動画撮影・制作　　： 企画演出/撮影/編集/配信サーバセットアップ/保守 ・映像制作　　： ハウツー/プロモーション/ブライダル/その他 ・WEB 制作　　： 企業ホームページ/EC（通販）サイト/ポータル ・印刷物デザイン　： チラシ/ポスター/名刺/小物 ・AR コンテンツ制作 ： 導入企画/コンテンツ制作/運用保守

1）xR 技術関連の取組等

（1）3D パノラマビュー

360°パノラマであたかもそこにいるようなバーチャルリアリティを体験できる。

・自分の意思で、見たい方向を上下左右、自由自在に移動させることが可能
・Google ストリートビューのように、任意の場所に移動することが可能
・特殊機材の使用と、HDR 合成を駆使し、人間の目で見た鮮やかなイメージに近づける

といった特徴がある。

3D パノラマビュー画面イメージ

資料：ダブルエムエンタテインメント web ページ

（2）自治体向けソリューション

日本国内で初めて、VR パノラマコンテンツを使った自治体シティプロモーションをリリース。観光振興や移住定住促進をきっかけとした地域産業の活性化に大きな効果を出している。

「観光体験スマートフォンアプリ」は、美唄市で導入された事例。スマートフォンアプリから、その場にいなくても美唄市内の観光スポットや現地文化をバーチャル体験することができる。

時期が限定されているコンテンツ（例えば 6 万羽の渡り鳥が早朝一斉に飛び立ち空を埋め尽くす様子）や、普段見られない名物美唄やきとりの厨房など、市の観光資源を今までにない手法でアピールし、中央の官公庁にまでその存在が広く知られるようになった例である。

美唄観光 VR アプリ実演例

資料：美唄市 web ページ

＜自社の強み＞

○早くから取り組んでいるので、技術的な積み上げがある。経験と知識がるのが強み。他社とのネットワークも強み。

○建設業界には今後広がっていくと期待。

（3）株式会社ランドスキップ

【概要】

会　社　名	株式会社ランドスキップ
設　　立	2015 年 6 月
所　在　地	青山オフィス － 東京都港区北青山 3-3-7 第一青山ビル 3F SQUEEZE 八重洲オフィス － 東京都中央区八重洲 2-8-7 福岡ビル 4F Diagonal Run Tokyo 札幌オフィス － 札幌市中央区北 3 条西 12 丁目-2 札幌パーク MS 403
代　表　者	代表取締役/CEO　下村　一樹　氏
資　本　金	500 万円
従 業 員 数	10 名
事 業 概 要	・風景映像配信サービスの企画/提供/運営事業 ・バーチャルウィンドウの企画/制作/販売事業 ・その他コンテンツ制作、デジタル空間演出事業

1）xR 技術関連の取組等

○VR 関連では、ソニー・インタラクティブエンタテインメントの PlayStationVR「anywhereVR」の標準風景コンテンツである「Premium VR」がある。また広義では「バーチャルウィンドウ」や「360 度映像によるデジタル空間演出」が入るだろう。

（1）Premium VR

圧倒的な没入感でその世界に浸ることができる、最大 8K の 360° 風景コンテンツサービス。空撮 VR や水中 VR、星空など暗所にも対応できる。風景の美しさを伝えるため細部にまでこだわっており、PlayStationVR「anywhereVR」の標準風景コンテンツとして採用されている。

事例イメージ（寿都町 VR 動画）

資料：（株）ランドスキップ web ページ

（2）バーチャルウィンドウ

窓のない室内空間に限りなくリアルな「風景」を描写できるサービス。季節や気分に合わせて、2,000 種類以上の好きな風景を自在に切り替えることができる。まるでひとつの景色が窓の向こうに広がっているような感覚を得られる。

特徴として、

・49 インチ～65 インチまで選べるサイズ
・4K はもちろん、8K の風景で限りなくリアルに
・2～3 枚をつなげて、位置や間隔も自由自由
・季節や時刻、天気や各種センサーとも連動可
・オリジナルの風景や異世界の景色も映す

等がある。

事例イメージ（高柳眼科クリニック（札幌市））

資料：（株）ランドスキップ web ページ

(4)学校法人吉田学園情報ビジネス専門学校

【概要】

団 体 名	学校法人 吉田学園情報ビジネス専門学校
設 立	1987 年開学(札幌電子専門学校)
所 在 地	札幌市東区北 15 条東 6 丁目 TEL:0120-607033
代 表 者	校長 本間 敦志 氏
教 員 数 生 徒 数	・教員数 常勤 16 名、非常勤 30 名 ・学生数 180 名(公務員以外)
専 攻	・コンピュータグラフィックス学科 ・ゲームスペシャリスト学科(3 年課程) ・ゲーム学科(2 年課程) ・情報システム学科 ・公務員学科(2 年制 | 市町村専攻/警察消防専攻 | 1 年制) ・AI システム学科(2019 年 4 月解説予定)

1)xR 技術関連の取り組み、課題等

○xR、とくに VR としての対象学科は、ゲームスペシャリスト学科、ゲーム学科、CG 学科の 3 つ。

○とくにゲームスペシャリスト学科では、プロと同じ制作環境や最新スペックのゲーミングノート PC を使用することで、即戦力になれるスキルが身につくカリキュラムを用意しており、2 年目から本格的なゲーム制作の学習をするが、そこに VR 系も入っている。

○VR 機器としては、PlayStation VR、VIVE が主となる。古いが Oculus Rift の DK2 も用意している。

○講義の場面に応じて Unity と Unreal Engine を使い分けている。例えば SEGA のゲームに対応すると Unity だけになる。また、VIVE 用にきれいな映像が必要な場合は Unreal Engine を使うことになる。

○CG 学科の就職率はほぼ 100%。ゲーム学科でも 8～9 割は道内外のゲーム会社に就職できている。

○キラーコンテンツがあると学びたい学生は間違いなく多くなっていくと思う。

○特別な機材がないと使えないのが課題。

○文科省の予算を活用してカナダにゲーム関連の調査を産学官連携のスキームで実施したが、カナダでは行政の力の入れ方がすごいと感じた。産学連携のテーマには補助金が入っているし、産学連携における企業の人的コストに対して、きちんと行政がカバーしていることを実感した。企業が関わりやすい環境を作ることが大事だと思う。

(5)一般社団法人北海道モバイルコンテンツ･ビジネス協議会

【概要】

団 体 名	一般社団法人北海道モバイルコンテンツ･ビジネス協議会
設　　立	2010 年 9 月(2016 年 11 月　一般社団法人化)
所 在 地	〒060-0042 札幌市中央区大通西 9 丁目 3 番地 33 キタコーセンタービルディング(株式会社 INDETAIL 内) TEL:011-206-9235　FAX:011-206-9236
代 表 者	代表理事/会長　里見　英樹　氏((株)メディア･マジック　代表取締役)
会 員 数	正会員 75 社、賛助会員 38 社、特別会員 41 社･機関
事業概要	･情報共有 ･勉強会、セミナー活動 ･人材育成

1)xR 技術関連の取り組み

○北海道には数多くのモバイルコンテンツ関連企業が存在し、多様なビジネスを展開している。「一般社団法人北海道モバイルコンテンツ・ビジネス協議会」(HMCC) では、設立以来、参加企業間のネットワーク形成を通じ、新たなモバイルコンテンツビジネスの創出を支援している。

○xR 関連の取組としては、HMCC 内に「xR 研究会」を平成 30 年に立ち上げた。10 数社の xR 関連の商材を持つ企業がおり、さらに今後 xR 関連ビジネスに興味を持つ会員から組織している。

○平成 31 年 3 月には北海道経済産業局の予算で、道内 xR 企業を紹介するカタログが作成される。

○来年度は入澤副代表をトップに吉田理事が実務を担当して、具体的な事業活動を実施する予定。具体的事業については、経済産業省の支援制度も想定しながら検討しているところ。

○平成 30 年 8 月には、HMCC メンバーと北海道経済産業局、札幌市等のメンバーでカナダ (バンクーバー、トロント) を訪問し、xR 関連の調査を実施した。その際 VR/AR アソシエーション (VRARA) のバンクーバーチャプターの責任者と会えたのをきっかけに、HMCC として提携することで調整しているところである。

○札幌市の来年度の IT 関連ミッションがマレーシアで行われると聞いているが、この事業にメンバーが参画することで、東南アジアでの市場調査や現状調査を実施し、xR の可能性を探っていきたい。また、シンガポールにも VRARA のチャプターがあるので、バンクーバーの次の提携先として想定していきたいと考えている。

○その他、札幌市の海外ミッションとして、エストニア、フィンランドが候補に挙がっているようなので、ここでも調査を実施できればと思っている。

2)想定市場と将来性

○xR 研究会のメンバーとの具体的な検討はこれからなので、市場についてもこれから検

討していきたい。道内だけではく、国内、海外の市場を視野に入れて検討していきたい。

○いままでの HMCC の活動の中で、会員企業同士で連携して共同受注したこともあるので、xR ジャンルでもあり得ると考えている。

○今後、ハードウェアの進歩等により、xR はより身近になっていくと考えている。例えば企業や金融機関の窓口で、スマートグラス越しに来客の個人情報を確認しながら対応することになっていくと思う。ここに AI などの技術も必須となるので、益々取り組んでいきたいと考える企業も増えていくと思う。

○現状では、ヘッドセットをかぶって何かをするとなると、コンシューマー向け（エンターテインメント向け）がメインと考えざるを得ないだろう。取り組みやすいのは AR かと思っている。

○バーチャル会議もすでにサービスインされている。TV 会議よりは臨場感があり良いとも言われている。長時間は辛いだろうが 1 時間までは十分使用できると思う。

3）xR 分野拡大に際しての課題

○xR 関連のサービスについては、ハードウェアの進歩にかなり依存するので、どこにターゲットを絞り込めば良いかの判断が難しい。特定のハードウェアに特化した開発を行うことにリスクもある。

○必要人材の育成については、Unity が使える人であれば十分な部分もある。言語への知識よりも本人のクリエイティビティの方が重要で、コンテンツをどう作れるか、マネジメント、プロデュースできる能力、人材が必要とされていくと考えている。

○HMCC が主催するイベント等には大学にも参加してもらっている。ゲームショウでも出展者として大学や担当教員を知っている。一方で、具体的な研究シーズについてはほとんど知らない。xR 関連を研究している人として誰が北海道にいるのかも分からない状況である。

○xR に限らず IT 関連のシーズをビジネス化する際には補助金は有用だが、研究や試作に対応するものが少ない。札幌市の補助金もかなり具体的な計画のものにしか使えない。例えば、10 割補助で開発なり試作、FS 的な補助金があればプロジェクトがスタートしやすいのは事実。もちろん、補助額があまり小さいとできることも限られる。補助率 1/2 でも 1,000 万円程度の方がいい企業もあると思う。

(6)一般財団法人　北海道 VR 推進協議会

【概要】

団　体　名	一般財団法人　北海道 VR 推進協議会
設　　立	2019 年 1 月
所　在　地	〒060-0005　北海道札幌市中央区北 5 条西 2-5 JR タワーオフィスプラザさっぽろ 18F　フォーラムエイト内 TEL: 011-806-1888　FAX: 011-806-1889
代　表　者	理事長　伊藤　裕二　氏 （一社 コンピュータソフトウェア協会副会長／IT 社会推進政治連盟理事） 会長　笠原　篤　氏 （北海道科学大学名誉教授／工学博士）
会 員 数	4 社
事業概要	・会員向け北海道 VR データ提供 ・VR コンファレンス、各種セミナー、展示会 ・各種委員会　等

1)設立経緯・目的

○当協議会は、最終的には全道の VR モデル、プラットフォームを整備し、様々な産業分野で利用できるように構築することを目標とする。

○2019 年 1 月 1 日に正式に一般財団法人として立ち上がった。

2)事業活動

○協議会では 3DVR による自動運転やドローン飛行シミュレーションなどの、VR を利用したバーチャルなプラットフォームを提供し、メーカー、大学など研究者、エンジニアに開放することを目指している。

○加えて、自治体や公益団体等と連携し、バーチャルな実験プラットフォームとリアルな実験プラットフォームとして、IT 特区の提供を推進することを想定している。

○これは様々なフィールド実験にも適用可能であり、UAV・ドローンシミュレーションや IoT の実験環境を提供できる。既に事例の多い、自治体・企業での環境、防災、計画、観光など各種シミュレーションでも、本プラットフォームの適用により各種事業の評価や意見募集、広報等に活用できる。

○「科学技術イノベーション総合戦略 2015」では、「第 5 期科学技術基本計画」と連動させ政策として推進することが閣議決定されており、その中で、12 のシステムを特定しブラッシュアップしていくことが決定されている。これらによって創出される新しい価値のイメージとして図が示されており、このうちから 4 つの部会を立ち上げた。「高度道路交通システム研究会」「自然災害に対する強靭な社会システム研究会」「インフラ維持管理・更新システム研究会」「おもてなしシステム研究会」の 4 つである。

3)xR 分野拡大に際しての課題等

○ユーザが VR の使い方がまだ分かっていないことがある。事例はいくつかあるものの、まだまだ活用シーンはあるはず。使い方の発掘も協議会でやっていきたい。

5. xR 関連機器、施設に関する視察調査結果

xR 関連ビジネスを札幌で展開するうえで参考となる取組として、日本マイクロソフト（株）、凸版印刷（株）の運営する NIPPON GALLERY を視察した。以下にその概要を示す。

（1）日本マイクロソフト株式会社（Microsoft Hololens）

【概要】

会　社　名	日本マイクロソフト株式会社
設　　立	1986 年 2 月
所　在　地	〒108-0075 東京都港区港南 2-16-3 品川グランドセントラルタワー TEL:03-4332-5300
代　表　者	代表取締役社長 平野 拓也 氏
資　本　金	4 億 9950 万円
従 業 員 数	2,166 名
事 業 概 要	・ソフトウエアおよびクラウドサービス、デバイスの営業・マーケティング

1）Microsoft Hololens の特徴

○windows10 ベースの OS が搭載されており、そのまま活用が可能。

○より自然な操作を可能にする。音声操作も可能となっている。最新のアップデートで日本語にも対応できるようになった。

○Wi-Fi も搭載されているので、遠隔地の人とコミュニケーションが取れる。

○左右に 4 つのセンサーがあり、周りの空間を認識している。捜査中にリアルタイムで空間認識を続けている。

○また、透明レンズなので、現実の世界を見ながらアプリケーションを動かすことが出来る。

○近づけば表示されている画像が大きくなる。このホログラフィ処理装置が入っているのも特長。

○聴覚を再現することも可能。スピーカーが搭載されており、本物のような音を出すことも可能。

○ジェスチャーやボイスコントローラーで操作できる。bluetooth 搭載なので、マウスやキーボードも接続可能。

2）事例

○「AVEVA」は製図をホログラムで操作するもの。ミニチュアの立体模型を投影することもできる。どの部分にどの材料を使うかも確認することができる。

○アバターのような人間模型を任意のところに置けば、その位置の視線でフルスケールで見ることができる。

○3DCAD のデータは fbx であれば変換できる。

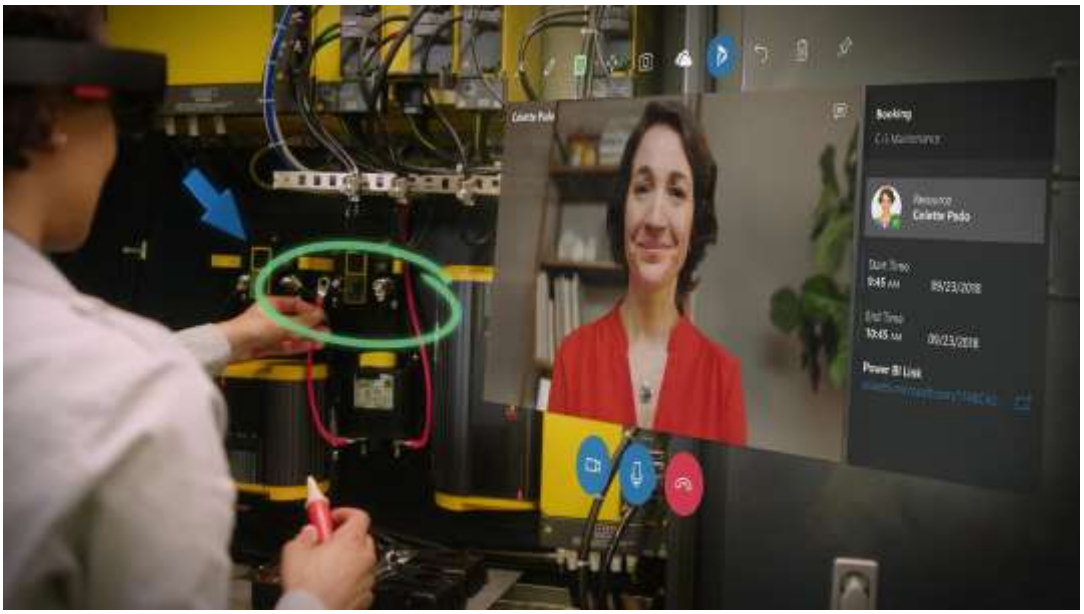
図表 34　AVEVA 操作イメージ

資料：Microsoft 社 web ページ

○「Dynamics 365 Remote Assist」は、技術者が HoloLens のビデオ通話をハンズフリーの空間上で利用できるため、遠隔地にいるエキスパートが状況に応じて問題のトラブルシューティングに対応することができる。具体的に、投影された画像にマークして具体的な場所を指示することも可能。

○写真も撮影でき、クラウドの onedrive にデータを保存するようになっている。

図表 35 Dynamics 365 Remote Assist 操作イメージ



資料：Microsoft 社 web ページ

(2)凸版印刷株式会社(NIPPON GALLERY(VR シアター等))

【概要】

会　社　名	凸版印刷株式会社
設　　立	1900 年
所　在　地	(本社)〒110-8560 東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 TEL:03-3835-5111 (NIPPON GALLARY) 東京都千代田区丸の内 3-4-1 新国際ビル 1 階/2 階
代　表　者	代表取締役社長 金子 眞吾 氏
資　本　金	104,986 百万円
従 業 員 数	51,210 名
事 業 概 要	・「印刷テクノロジー」をベースに「情報コミュニケーション事業分野」、「生活・産業事業分野」および「エレクトロニクス事業分野」の 3 分野にわたり幅広い事業活動を展開 ・NIPPON GALLERY 営業日:月～金曜日(土・日・祝日/凸版印刷定休日は休館) 営業時間:10:00-18:00 (イベント ルームは 9:00-18:00) 完全予約制

1)NIPPON GALLERY のコンセプト

○「NIPPON GALLERY TABIDO MARUNOUCHI」は、東京・丸の内に、観光立国・地方創生の実現を推進、支援するためのスペースとして、2018 年 6 月に誕生。

○歴史的文化財や自然遺産をはじめ、伝統芸能、四季、食などのさまざまな日本の魅力を、先端のテクノロジーによって体験し、つなぎ、未来への新しい価値を共に創造することで、豊かな社会を築いていくことをコンセプトとしている。

2)施設設備

○「NIPPON GALLERY TABIDO MARUNOUCHI」には 3 つの大きな機能がある。「日本の魅力を先端表現技術で体験する」、「日本全国の文化資源、観光情報を集約・発信する」、「未来の新しい観光のカタチをデザインし、交流する」の 3 点である。産官学との連携により、日本全国のさまざまな文化・観光コンテンツを集めて世界に向けて発信し、新たなビジネスやプロジェクトを共創するための空間を構築している。

○主な施設・設備は以下の通り。

①オリエンテーション ラウンジ

○施設正面エントランスに、高さ 2.7m×幅 10m の高輝度・高精細 LED ウォールを設置。美しい日本の風景を投影できる。日本全国の文化、自然、生活に関する写真集、書籍、映像を集めたライブラリーを併設しており、お客様同士の待合せにも利用可能。

②ツーリズム ギャラリー

○日本全国の魅力を引きだすさまざまな装置・手法を紹介している空間。

○例えば時間、天候、季節で表情を変える富士山の魅力ジオラマとプロジェクションマッ

ピングで紹介している。また、屏風に描かれた江戸文化と、時を経て現代に受け継がれる暮らしをデジタル屏風で紹介するなど、観光に関するさまざまな体験が可能。

図表 36 ツーリズムギャラリー内の様子

資料：NIPPON GALLARY　web ページ

③VRシアター

○4K3 面カーブスクリーン方式を採用。日本文化を没入感・臨場感に溢れた VR 映像でバーチャル体験できる。投影は 3 台のプロジェクタを使用。

○日本の文化財をテーマにしたトッパン VR 作品（熊本城、陽明門等）をナビゲーターによるライブ解説を聴きながら鑑賞することが可能。

○コントローラーを利用して、来場者が投影された 3DCG を操作するデモができる。

図表 37 VR シアター画面イメージ

資料：NIPPON GALLARY　web ページ

④VRテクノロジー ギャラリー

○VR シアターで上演される「トッパン VR」のメイキングプロセスやデジタルアーカイブ技術、活用事例を紹介するゾーン。

Ⅲ　有識者による検討会開催結果

1．検討会概要

xR 技術活用による新ビジネス創出に向けて技術面及び実務面から具体的な産業振興施策について調査研究を行うため、必要となる知見や経験を有する有識者等を選定して、検討会を設置した。

■検討会メンバー （順不同・敬称略）

【学識経験者】

川村　秀憲　　北海道大学大学院　情報科学研究科　教授

加藤　士雄　　北海道科学大学　保健医療学部　准教授

【企業・団体】

里見　英樹　　（一社）北海道モバイルコンテンツ・ビジネス協議会　代表理事/会長

吉田　博紀　　（株）インフィニットループ　　取締役

吉田　幸弘　　（一社）北海道映像関連事業社協会　会長・代表理事

【オブザーバー】

近江　栄治　　北海道経済産業局　地域経済部　情報・サービス政策課長

酒巻　季彦　　(一財)さっぽろ産業振興財団　情報産業振興部長

2. 検討内容

(1)第1回検討会

■日　時：平成 30 年 12 月 19 日（水）10:00～12:00

■会　場：TKP 札幌駅カンファレンスセンター　カンファレンスルーム　2I
札幌市北区北７条西２丁目９　ベルヴュオフィス札幌 2F

■次　第：

1. 開会・挨拶
2. 調査概要説明
3. メンバー自己紹介
4. xR 関連最新機器の体験について
5. アンケート調査・ヒアリング調査について
6. 話題提供
   ①「道内 xR 企業ポテンシャル調査」結果概要（中間報告）
   ②「HMCC カナダ xR 視察ミッション」結果概要
7. ディスカッション　「xR 技術の動向と道内企業の市場獲得可能性」
8. 今後のスケジュール
9. その他
10. 閉会

■ディスカッション概要：

・市内の事業者が自分たちのビジネスとして大きくしていくという視点も重要。
・カナダの例を我々が真似してもしょうがない。観光、農業などでの VR、AR の市場を創出するために我々として何が出来るかを考えていく必要がある。
・観光コンテンツとは親和性があるのかとは思う。リアルな体験の前にバーチャルで体験してもらってリアルへ誘導したり、自分で体験したことをカメラに撮ると、それが何らかのかたちで持って帰って、口コミ的に自分の周りの人に見せてあげられるなどといった方程式。
・医療は結構ハードルが高いとは思う。
・人材的には、ある程度のスキルを身につけている人ではないと対応しきれない分野。いろいろなことをどんどん取り込んでいかなくては。そういう意味で札幌の集積というのは利点ではないかと考えている。
・シンガポールでも AR で観光プロモーションを行っており、観光客が増えているという成果が出ているようだったが、シンガポールのような観光プロモーションが重要視されるところにおいてはビジネスが成り立っているのではないか。
・農業分野では、選別に困っているものの、まだアナログ的に流れてくる野菜の選別といったところに AI や xR の要素を入れるにいたっていない。
・農業に就いて間もない人がスマートグラスで映像を見ながらベテランの方が指導した

り、リアルタイムで映像をやりとりすることも出来るだろうし、あるいは農業に就きたい人が体験することも出来る。

・ドローン技術はいま毎年革新的に進歩している。これが xR や AI とコンビを組めれば、いろいろと活用出来るかも知れない。例えば生育状況の確認をする。

■最新の xR 機材の体験会

第 1 回検討会開催日同日に特定非営利活動法人映像産業振興機構（VIPO）が「VR・AR 活用全国セミナー」を札幌にて開催した。本セミナーでは VR/AR コンテンツの活用や産業間での新規事業マッチングを促進することを目的として、VR/AR に関わる市場動向や最新の活用事例の紹介、VR/AR 等の体験会が行われた。検討会に引き続き、本セミナーに参加することで、最新の xR 機材を体験した。

【日時】

平成 30 年 12 月 19 日（水）14:00～17:30

【場所】

北海道経済産業局 第 1 会議室

【主催】

経済産業省北海道経済産業局、(特非)映像産業振興機構（VIPO）、(一社)北海道モバイルコンテンツ・ビジネス協議会（HMCC）

【特別協力】

No Maps 実行委員会

（2）第2回検討会

■日　時：2019 年 2 月 8 日（金）13:30～15:30

■会　場：札幌駅前ビジネススペース　カンファレンスルーム 2E

札幌市中央区北 5 条西 6 丁目 第二北海道通信ビル 2F

■次　第：

1. 開会・挨拶

2．アンケート調査結果について
3．ヒアリング調査結果について
4．xR 関連機材・施設ヒアリングについて
5．意見交換
6．xR 分野の専門家による聴聞会について
7．今後のスケジュール
8．その他
9．閉会

■ディスカッション概要：
・8K に限らず、HD などとしても、配信する側にもそれなりのスペックが必要とされる。また、一般の視聴者が Youtube を見るように視聴しようと思ったらネットワークの強さも必要となり、そうしたインフラ面の強化も要する。そのため、5G へも期待している。
・ハードウェア的には一般家庭で使うほどの価格帯になっていないこともあり、手軽さとしてもやはりスマートフォンなど誰でも使えるデバイスで VR や AR を楽しめるようになるといい。
・いろいろな期待があると思うが、それで札幌の何をするということよりも、産業のひとつの受け皿という側面があると思っている。
・北海道や札幌でも、コンテンツは強いところと弱いところがある。
・北海道でも 4K や 8K といった映像を撮るところはたくさん出てくるだろうが、世界の様々な映像が出てくると北海道だけでは埋もれてしまうのではないかと危惧している。我々自身も映像コンテンツを世界に発信する仕組みを持たなくてはならないのではないか。
・CG を作るクリエイターにはまだニーズがあり、一方、素材としての映像については、同じカメラを使えば同じ映像が撮影出来るかもしれないが、そこに撮り方、見せ方、加工といった要素も加わるとまた違ってくることなのだと思う。その点では、クリエイターに期待している。
・シーズとシーズの連携というのが一つのキーワードだと考えている。企業の情報交換ということもあるが、大学の先生の研究と企業が使いたい技術を知る機会がないのも現実だと思う。
・もう少し意見交換や情報交換の場があるとよい。
・No Maps の場で仕掛けていくのも面白いのでは。
・ビズカフェ的な取組は狙って出来る訳ではない。すぐにビジネスに結びつくものではないので、そうした場づくりは行政の力を借りたい。

■CES2019 スペシャルレポート（xR 分野の専門家を招聘しての聴聞会）
本検討会においては、xR 分野の専門家を招聘しての聴聞会を開催することとしていたが、第 2 回検討会同日に、「CES2019 スペシャルレポート～最新テクノロジートレン

ドを展望」と題して、(一社) 北海道モバイルコンテンツ・ビジネス協議会主催のセミナーが開催され、米国で開催された世界規模の展示会での xR 関連情報の提供があったので、こちらを聴聞会として位置づけ、検討会メンバーが参加した。

【日時】

2019 年 2 月 8 日（金）16：00～18：00

【場所】

札幌駅前ビジネススペース　カンファレンスルーム 2H

【主催】

（一社）北海道モバイルコンテンツ・ビジネス協議会

【講師】

清水 計宏　氏（有限会社清水メディア戦略研究所　代表取締役社長）

＜報告概要＞

①CES について

○ CES は、「INTERNATIONAL Consumer Electric Show」の通称。Consumer Technology Association (CTA)が主催する米国最大のコンシューマーエレクトロニクス関連の展示会。毎年 1 月にネバダ州ラスベガスで開催され、今年度は 2019 年 1 月 8 日 ～ 2019 年 1 月 11 日に開催された。

○CES は元々家電からスタート。VTR を世界に売ろうということで始まった。いまはインテリジェンス・テクノロジーや IoT、5G、OED、eSports、スマートシティ、スマートホーム、ウェラブル、デジタルヘルス＆フィットネス、ドローン等に加え、VR/AR/MR がコンシューマー向けテクノロジーが世界から集まっている。

○日本は短いレンジでしか開発していないが、CES の出展はレンジが長い。10 年後、20 年後の世界を語ることが出来る。

○中国企業が全体の 1/4。台湾、香港の出展も多い。

②xR 関連展示について

○展示されていたヘッドセット、グラスが軽くなったことが特徴。

○視線入力可能なヘッドセットや、高解像度になっている。視線入力の一番大事な部分はどこを見ているかを全て記録できること。これがビッグデータとして活用できる。グラス型もたくさん出展され、ホロレンズとほぼ同じ事が眼鏡型でできるものもあった。

○中国では警察等でどんどん AR が導入されている。指名手配犯が一瞬で分かるアプリケーションもある。

○片目用のものも登場している。プロジェクタも明るくなり、視野も広がっているので、とても見やすくなっている。

○5G により、医療分野に導入も可能になってきた。人間が遅延を感じる時間以内で操作が可能となる 5G＋AR の実証を行っている。脳手術のシミュレーションはすでにあるが、5G になることでさらに高度な操作が可能となっている。

（3）第3回検討会

■日　時：2019 年 3 月 20 日（水）10:00～12:00

■会　場：　TKP 札幌カンファレンスセンター　カンファレンスルーム 7D
札幌市中央区北 3 条西 3 丁目　札幌小暮ビル 7F

■次　第：

1. 開会・挨拶
2. ヒアリング結果（HMCC）
3. xR 産業振興のための方策について
4. 報告書スケルトンについて
5. 閉会

■ディスカッション概要：

・北海道大学は技術関連の研究がメイン。xR の基礎的な部分、技術のところで役立てる。一方では、xR はデザイン系も重要。このような大学や専門学校と連携して、作品を発表することもあるだろう。
・バンクーバーでも外から大きな仕事が来ているからエコシステムが出来ているのだろう。ブランディング含めてうまくはまっていくと札幌の弱みをカバーできるのではないか。
・SXSW にも行ってきたが、やっていることは実はたいしたことはない。見せ方がすごい。お客の興味を引くので取材も来る。この部分が上手。
・リハビリに関しても、テクノロジーを受け入れる機運が有り、現場はどんどん取り入れたいと思っている。ここのニーズとのマッチングをうまくしていけばいい。
・大学シーズとの連携方法については、やはり共同研究が一番。資金があって初めて一緒にやっていける。
・何をしているかを知る場を作るのは難しい。仮に組織があってもうまく機能しないのではないか。それよりはまずはコミュニケーションを取れる人との繋がりが重要だろう。
・今後を考えると、コンテンツ関連企業ともっと連携していければいいと思っている。
・道内のサイン関連や博物館等施設関連の事業をやっている企業と連携を密にしていけば、地場同士でアライアンスを組んで予算を取りに行けるのでは。
・自社だけでは応募できない事業があるが、市内の IT、コンテンツ企業と連携すれば応募できるものもある。アライアンスを組みやすくなるようなきっかけを札幌市に支援してもらうこともあるだろう。
・具体的なビジネスが見えないと、マッチングを組むもの難しい。例えば、札幌市が行うプロジェクトに対してアライアンスを組むようなことも必要だろう。
・市内企業が制作したコンテンツを見せるのはハードルが高いかもしれないが、いろいろなハードやソフトを並べて誰もが体験できるのはいい。実際に使ってみると気づき

がある。
・科学館などに置けないか。来場者も楽しめるし、ここであれば地場企業も作品を出せる。
・1 カ所ではなく、昔の巡回映画のように、地元の小中学校にバスでキャラバンすることを考えてはどうか。
・確かに作るのは得意だが、市場に出していくことは弱い。チャネルの一つとして露出する場所があるのはありがたい。

Ⅳ　札幌における xR 技術活用による新ビジネス創出に向けた方策

1．札幌市の強みと xR 技術活用新ビジネスへの可能性

1）札幌市のポテンシャルと xR ビジネスへの期待

従来、「サッポロバレー」と表されるように札幌を中心に IT 産業の集積が進み、IT 産業自体が北海道・札幌市における国際競争力を持った産業として成長することが期待されているとともに、道内の農林水産業や食関連産業、観光、エネルギー関連産業等道内ユーザ産業とより積極的に連携することで、ユーザ産業の競争力の強化、付加価値の向上等に資するものと大いに期待されている。

IT 産業の中で、とくにゲームや映像制作配信といったコンテンツ分野についても、札幌はハドソンやデービーソフトなどの先駆的なコンテンツ企業を輩出してきた地域であり、上記 2 社等から巣立った人材が起業するなどして、全国的に見てもユニークなコンテンツ企業が存在している。

また、札幌市においては、「創造都市さっぽろ」を都市コンセプトに据え、コンテンツクリエイターの育成やコンテンツマーケットの拡大に努めており、平成 25 年 11 月には、ユネスコ創造都市ネットワークのメディアアーツ分野での加盟が世界で 2 都市目、アジアで初めて認定されるなど、IT 産業とコンテンツ産業双方の集積を活かした様々な取組が行われている。

さらに、北海道内大学の最先端かつ広範な研究開発と、サッポロバレーの意欲的な IT 企業群という 2 つの札幌の強みを融合し、AI や Fintech といった先端技術を活用したイノベーションの創出とエコシステムの構築を目指した「札幌市 IoT イノベーション推進コンソーシアム」が設立され、様々な活動が展開されている。

一方で、道内 IT・コンテンツ関連企業は中小企業がほとんどであり、経営体力は決して強靭ではない。また、技術の進展や消費者意識の多様化、社会環境の変化等により、現在の製品・サービスが陳腐化し、市場が縮小することも十分想定される。このことから、世界的な技術トレンドを常に把握し、技術力・開発力・営業力を高め、新しい分野・市場を開拓していくことが、IT・コンテンツ関連企業にとっての重要な課題となっている。

AI や IoT と並んで、AR（Augumented Reality：拡張現実）、VR（Virtual Reality：仮想現実）、MR（Mixed Reality：混合現実）といった最新のテクノロジー（AR、VR、MR の総称：『xR 技術』）は、現在、エンターテインメント・ゲームを中心に開発・導入されているが、今後は B to B ビジネス領域での活用展開が予想されている。

2016 年度の市場規模は、AR コンテンツ市場が 59 億円、VR コンテンツ市場が 27 億円、VRHMD（VR 視聴に必要なヘッドマウントディスプレイ）市場が 55 億円となっているが、5 年後の 2021 年度には、AR コンテンツ市場が 2016 年度比 6 倍の 355 億円、VR コンテンツ市場が同 26 倍の 710 億円、VRHMD 市場が同 19 倍の 1,046 億円に達するとの予測もある（MM 総研調べ）。

モバイルコンテンツ・ビジネスの創出促進を図ることを目的に設立された「(一社)北海道モバイルコンテンツ・ビジネス協議会（HMCC)」の参加企業をはじめとした市内IT・コンテンツ企業各社においても、これら xR 技術は新しいビジネスチャンスとして大いに期待されている。とくに、xR 技術を活用した新しい観光コンテンツや、農林水産業、ものづくり等産業分野への応用による作業効率化・軽労化の実現や、労働環境改善への効果などが期待されている。

2)アンケート結果からみた将来性、課題

本調査で実施したアンケート調査結果概要は以下のとおり。

・VR の認知度は建設業で 65%、医療分野で 51%と比較的高い。AR の認知度は建設業で 55%、医療分野で 39%。MR については建設業 35%、医療分野 28%と VR、AR に比べて認知度は低い。

・建設業では AR による「作業効率化」、VR による「人材教育」「危険回避」が期待されている。医療分野では MR による「体内可視化」、VR による「手術トレーニング（シミュレーション)」への期待が比較的高い。(なお、医療分野では xR 全てで何に期待していいか分からないとの回答が 5 割)。

・導入の課題は、両業界とも「コスト」と「情報不足（何ができるか分からない)」

・導入促進を図るためには「導入事例、成功事例の情報提供」が求められている。また、医療分野では「導入補助金」への要望が比較的高い。

・映像関連事業者は、AR、VR の認知度は高い。課題は「導入準備にかかる時間（教育等)」と「コスト」。

新しい技術分野であり、一部導入事例のある建設業分野や医療分野のため VR、AR の認知度が比較的高いものの、専用機器（HMD 等）が必要であり、ゲーム等のエンターテインメント系の導入事例が多いことから、産業分野での導入・応用は未だ発展途上と言える。導入コストを低減させるとともに、B to C だけではなく、産業面での用途開発やコンテンツ提示により市場が拡大していくものと推察される。

3)ヒアリング結果等からみた札幌の強みと弱み

本調査で実施した企業・団体等へのヒアリング調査、検討会でのディスカッション等から、札幌の企業が中心となり xR 関連ビジネスを促進していくうえでの強み、弱みを以下に例示する。

【強み】

・コンテンツ企業やゲーム関連企業を含めて、VR、AR でサービスを展開している企業が複数存在。

・大学でも関連技術の研究開発が行われている。

・HMCC を中心に xR でのビジネス展開を目指している。

・主に建設業向けの VR 導入促進の団体が設立。

・カナダの VR/AR 関連団体との連携がスタート（HMCC）。

等

【弱み】

・企業間連携、大学のシーズ活用は進んでいない。

・xR 関連シーズをユーザに提示する施設や機会がない（少ない）。

・中小企業が多いため、道外、海外市場への販路開拓力が弱い。

・他社との違いや自社の独自性・競争力を外部に発信することが不得意な企業が多い。

等

2. 新ビジネス創出のための方向性

各産業分野で xR 技術活用が急速に進展するであろう状況を好機として捉え、前述した「札幌の強み」を生かし、「弱み」を克服して xR 技術を活用した新たな製品・サービスを続々と生み出すことで、札幌を日本における xR ビジネス創出拠点とすることが可能となる。そのためには、xR 関連企業のさらなる自助努力や企業間アライアンスを促進するとともに、産学官による支援体制の強化が一層望まれる。

以下に、今後の札幌における xR ビジネス創出拠点形成のための方向性と展開方策例について示す。

(1)「北海道 xR 研究会」を拡充したビジネスプラットフォーム形成

xR ビジネスを拡大していくためには、国内外の市場を適確に捉え、また新たに開拓していくことが必要であり、国や自治体、大学等高等研究機関等と連携して xR 技術を様々な産業に展開するビジネスマッチングのための「プラットフォーム」を形成して、道内外、海外への発信力を高めて、世界的な市場獲得を目指すことが肝要となる。

ビジネスプラットフォームについては、HMCC の「北海道 xR 研究会」を核として、例えば「札幌 AI ラボ」等の既設の各組織体と有機的に連携して、発展・拡充していくことが想定される。

【展開方策例】
・「北海道 xR 研究会」メンバーを中心としたユーザ産業とのビジネスマッチングの拡大
・「札幌 AI ラボ」等既設の IT 関連組織との連携による、新技術、新サービスの開発促進
・国内、海外での展示会等への出展による PR

等

(2)xR ビジネス化エコシステムの構築

シリコンバレーを筆頭にカナダのトロント、バンクーバーなど、IT や VR、AR 関連企業が集積している都市には、イノベーションを創出する「エコシステム」が存在している。札幌においても、xR 技術を中核に地域にイノベーションを起こし、企業の成長を支援する札幌・北海道版の「エコシステム」を形成できる要素は十分にあり、そこにビジネスの視点を組み入れ、産業を育てる要素をより強化していくことが肝要である。

【展開方策例】
・大学等の研究シーズとxR 関連企業のシーズを融合させるシーズマッチングの場の創出
・国内、海外の大手企業や投資家、支援機関等と起業家予備軍の出会いを生む場の創出
(NoMaps 等の有効活用)
・イノベーション創出のための資金調達スキームの形成

等

図表 38 （参考）バンクーバーの VR/AR エコシステム

－企業、大学、産業支援機関（行政系）等が参画しコミュニティを形成－

資料：VR/AR Association Vancouver

（3）人材育成強化と「いつでも xR 体験」インフラ整備

IT 技術者やクリエイターをはじめ、多様な人材が必要な xR ビジネスについては、人材の育成・確保が最も重要となる。専門学校や大学等研究機関と企業がよりプロジェクトベースで連携し、即戦力となる人材（新卒だけではなく、社会人教育も重要）を育成・確保する仕組みを開発することが重要である。

また、xR 関連の最新機器に常に触れられる・体験できる環境が身近にあることで、未就学児童から大人まで、あらゆる世代の xR リテラシー教育に有効となり、起業意欲を促進するとともに、市内企業の経験・気づきの場になることが期待される。

xR 関連機器については、日進月歩で新製品が開発されており、その動きに合わせてコンテンツやサービスを開発する必要があるが、市内企業が単独で機器を購入し続けることはコスト負担が大きく、機器をシェアして使える仕組みも有効である。

【展開方策例】

・専門学校、大学等と連携した社会課題（観光、まちづくり等）への共同プロジェクト実施

・青少年科学館やインタークロス・クリエイティブ・センター（ICC）なのど既存施設における体験の場の検討（機器展示に加え、市内xR 関連企業のコンテンツの展示等を検討）

・市内で実施されるイベント（NoMaps、雪まつり等）での xR 関連コンテンツの活用促進

・最新機器のレンタルやシェアシステムの構築検討（機器メーカーとの連携）

等

図表 39 （参考）トロント市内中心部に位置する「House of VR」

－誰でも体験できる VR 機器・コンテンツ展示施設－

資料：「HMCC カナダ xR 視察ミッション報告書」（（一社）北海道モバイルコンテンツ・ビジネス協議会）

図表 40 （参考）エミリーカー美術大学（バンクーバー）にあるモーションキャプチャ施設

－20 台のモーションキャプチャカメラを 360 度配置した専用スタジオ。企業がレンタルすることも可能－

資料：「HMCC カナダ xR 視察ミッション報告書」（（一社）北海道モバイルコンテンツ・ビジネス協議会）