

XR を用いた地域連携によるコンテンツ 開発と PBL プログラム

中村 隆敏, 天賀 光広, 益田 智,
牛島 清豪

Development of XR Contents and PBL Programs through Regional
Collaboration

Takatoshi NAKAMURA, Mitsuhiro AMAGA, Satoshi MASUDA,
and Seigou USHIJIMA

佐賀大学芸術地域デザイン学部研究論文集 第4号
JOURNAL OF THE FACULTY OF ART & REGIONAL DESIGN
SAGA UNIVERSITY
NUMBER 4
March 2021

XR を用いた地域連携によるコンテンツ 開発と PBL プログラム

○中村 隆敏¹⁾, 天賀 光広²⁾, 益田 智³⁾,
牛島 清豪⁴⁾

Development of XR Contents and PBL Programs through Regional Collaboration

Takatoshi NAKAMURA, Mitsuhiro AMAGA, Satoshi MASUDA,
and Seigou USHIJIMA

概 要

本研究は、XR 技術を活かしたコンテンツの開発と、社会実装化を目指した PBL による教育プログラムである。2019年度より地域連携として企業と大学が連携し XR コンテンツを開発研究することで先進事例を作り、アイデア創出から事業化まで学生も参画可能な PBL によりコンテンツ開発の実践力を高めることができた。本稿では大学と企業が共同でコンテンツを研究開発できる拠点づくりと XR コンテンツの開発、及び PBL (Project Based Learning) 教育プログラムの実践研究を述べる。

Abstract

We have developed rich media content that utilizes the newest technologies such as XR. It is an educational program by PBL. Companies and universities collaborate to create ideas and commercialize them. We were able to improve the practical ability of content development. We describe XR contents development and report on their practice.

【キーワード】 XR、VR、MR、地域連携、人材育成、PBL、教育プログラム

Key words : XR, VR, MR, Regional Collaboration, PBL, Educational Program

1. はじめに

VR (Virtual Reality) 等のリッチメディアを用いたコンテンツ開発は人工集中都市圏のみに限定

されるものではなく、より地方都市に分散化される傾向がある。本研究は、2019年度より行っている MR (Mixed Reality) 等の仮想空間技術、空間拡張技術を活かしたコンテンツの開発と、事業

¹⁾ 佐賀大学芸術地域デザイン学部 地域デザインコース
Course of Regional Design, Faculty of Art & Regional Design, Saga University.

²⁾ (株)とっぺん, ³⁾ (株)ウェアサーブ, ⁴⁾ (株)ローカルメディアラボ

化を目指したPBLによる教育プログラムである。地域連携として企業と大学が連携しXRコンテンツを開発研究することで先進事例を作り、アイデア創出から事業化まで学生も参画可能なPBLによりコンテンツ開発の実践力を高めることができた。本稿では研究成果としてMRコンテンツの紹介と実践報告を行う。

先端テクノロジーを活かしたコンテンツの普及が見込まれる中、大学内研究者と新たな表現方法や社会への適用化を目的に共同研究を進めることとした。芸術、観光、教育、医療などの各分野で活用できるMRコンテンツを開発研究することで、先進事例を作りメディア表現の可能性を広げる。

また、MRに限らず多様なコンテンツのアイデア創出から事業化まで、学生も参画可能なPBLによる実践的教育プログラム(図1)の開発も行うことを目指すこととした。参画する企業は地域のIT系4社からなる「次世代コンテンツ開発共同企業体」であり、共同研究者1名、実践指導員5名が大学施設内に研究開発室を備えている。厚生労働省事業終了後も、地元企業や行政がVRやMR、今後開発される新しい技術を活用したクリエイティブなコンテンツを開発できる体制を整えるために、「企業協働型」のファクトリーとして設置した(図2)。

2. 目的と背景

本研究の目的は、コンテンツ産業の集積化と人

材育成を目指すため、VR、MRなどの新しい技術の活用に挑戦する佐賀市内の企業の伸長や、IT関連企業の進出の機を生かし、地元大学とも連携しながらさらなるIT・クリエイティブ産業の振興を図り、地域の雇用創出につなげることである[1][2]。

MR等の先端メディアを用いたコンテンツ開発は人工集中都市圏のみに限定されるものではなく、より地方都市に分散化される傾向がある。本研究の基になる厚生労働省の事業は、「実践型地域雇用創造事業」と呼ばれ、雇用機会の少ない地域が特性を生かし、雇用を生み出す取り組みを支援するものである。

この事業が発端となり、佐賀大学研究者との共同研究を締結し、地元企業、自治体と連携した人材育成プログラムを掲げた。最先端技術を活かしたコンテンツ開発の需要が高まるなか、佐賀県での研究開発や実践教育・人材雇用を活発化させるために、「佐賀大学と企業が共同でコンテンツを研究開発できる拠点づくり」と「コンテンツ産業の集積」を目指し活動することとした。

地方において実践的なコンテンツ開発に繋げていく教育的な視点も重要な視点である。先端コンテンツ開発において地元大学との地域連携により、企業からの利点や大学、学生側からの利点がいくつか見えてきた。

地域連携として企業と大学が連携しMRコンテンツを開発研究することで先進事例を作り、アイデア創出から事業化まで学生も参画可能なPBLによりコンテンツ開発の実践力を高めることができた。

○実践教育プログラム(例)



図1 実践教育プログラム(例)



図2 地域協働型ファクトリー

3. XRの概要とコンテンツ化

3.1 バーチャルリアリティの概念

XRの概要は「バーチャルリアリティ」の概念を拡張したものである。そのためVRの概念を基本概念として述べておく。

Virtualの意味は現実の本質を有するものであり、現実世界を近似させ、すべての要素の中、その目的にとって重要な要素を抽出したものが「バーチャルリアリティ」となる。

「バーチャルリアリティ (VR)」は、「3次元の空間性」、「実時間の相互作用性」、「自己投射性」の三要素 (図3) を有したシステムを構成し、人間が実際の環境を利用しているのと本質的に同等な状態でコンピュータの生成した人工環境を利用することを狙った技術である。

「3次元の空間性」とは、コンピュータが生成した立体的な視覚空間、立体的な聴覚空間が人間の周りに広がることである。

「実時間の相互作用性」とは、人間が3次元空間の中で、環境との実時間の相互作用をしながら自由に行動できることである。

「自己投射性」とは、環境と使用している人間とがシームレスになっていて環境に入り込んだ状態で作られていることである。

経験している実空間では、この自己受容感覚と眼や耳で観察する空間の視聴覚情報とが合致している。つまりVR技術という概念は、人工的に現実感を発生することを可能とする技術であり、感覚入力を統合し、現実を感じさせ、その要素を組

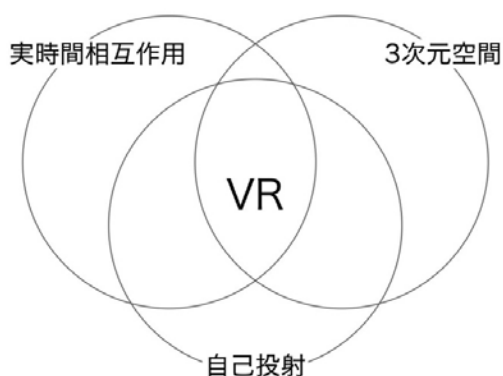


図3 VRの3要素

み合わせることによって、VRを生成していることと言える。

3.2 VRの基本構成要素

第一の要素は出力システムである。これは、感覚入力を伝送するための仕組みで、体験者に情報を感じ覚領域に対し提示する役割を持つ。HMD (Head Mount Display) に代表されるデバイスや振動や圧力、温度、風、匂い等、五感を要した出力装置とも言える。

第二の要素が入力システムである。体験者の運動や動作、デバイスの操作、発話等を介し、入力情報を送るシステムとも言える。VRの入力システムの場合、身体のスケールに合わせたデバイスが多くなり大型の装置が使用されることもある。

第三の要素として、体験者の感覚領域を刺激するインタフェースを制御するシミュレーションシステムである。出力システムと入力システムは、体験者とシステムの間インタフェースを司るための要素であり、それがシミュレーションシステムと連動する。これら三つの構成要素を組み合わせ、感覚と操作の挙動が実装され、現実感や臨場感、没入感を生成することで、表層的な世界の裏側に深層的現実感が存在し、VR世界を構成する。

3.3 VRコンテンツの開発要素

VRは、体験者がバーチャルな空間や現実世界と情報世界が融合された空間内を五感により体験しつつ、空間の中で行動することが可能となる。ハードウェアやソフトウェアのプラットフォームとともに、構築された世界を体験することが重要であり、開発されたコンテンツがVRシステムの重要な要素となる。

3.3.1 VRコンテンツを構成する要素

VRのコンテンツは、提供する世界と身体感覚を通して体験し、VR世界とのインタラクションのレベルや体験の本質 (バーチャルの意義) などによって定義される。VRコンテンツを構成する開発要素を述べる。

(1) 世界観と空間認識

シミュレーションにおける現実世界の追体験や架空の世界における擬似的な行動体験や過去に存在した世界や空間認識の再現等、空間や時間軸を恣意的に操作できる世界感や空間を制御できる。ゲームやゲーミフィケーションを取り入れたコンテンツが考えられる。

(2) 感覚のフィードバック

VRは感覚領域のフィードバックによって、作成するコンテンツのデザインが影響される。重力感、加減速感等、平衡感覚や、振動刺激などのフィードバックが必要となってくる。没入感、臨場感を得るためには多くの感覚へのフィードバックとシステム構築が重要となる。ライド型ゲームや体験型アトラクション等は映像とともにリアルな姿勢制御や風力で高度なシミュレーションを行っている。

また、皮膚感覚認識としてデータグローブの圧力や振動におけるハプティクス活用や嗅覚における香りの提示も実現し、五感を総合的に活用し臨場感・没入感を演出するコンテンツが開発されている。

(3) 体験者とのインタラクション

VRはコンテンツと体験者のインタラクションによってナラティブな進行や臨場感が増してくる。また、個別に体験する場合と複数で体験する場合にはインタラクションの度合いも変化することから、VR世界へ行う働きかけと、インタフェースシステムよりもたらされる感覚刺激のバランスを適切に制御する仕組みが必要となる。

(4) 本質的に現実感を持つコンテンツ

VRコンテンツは、その体験を本質的にリアルであるという感覚をもたせることが重要である。体験の質の度合いは、感覚フィードバックの種類と体験者の感覚に対し密接に関係する。Virtualの本来の意味は日本語の「仮想」よりは「本質、実質」であり、VR体験が「本質的に現実感」と

して、どのレベルであるかを指標とすることが、コンテンツ開発の要諦として重要だと言える。

3.4 VRコンテンツの応用分野

VRはCreation、Control、Communicationの3CとElucidation、Education、Entertainment、応用分野がある。

Creationは、創作活動のための道具としての用途であり、個人のアイデアをVR空間内でシミュレーションし、設計や造形をすることが可能である。産業界でのデザインにおける利用、メディアアートなどが該当する。

Controlは制御のための道具用途であり、人工物や環境の制御としてロボットや機器の制御、人間の遠隔での行動を支援し指示することを行う。トレイグジスタンス、ロボット制御としてVR空間内の医師の手術をロボットアームが遠隔地で行い、医師がVR空間で状況を把握し、遠隔で指示をすることを可能とする。

Communicationは、VRを活用することで遠隔でも一体感を持ってコミュニケーションできる道具用途であり、Covid-19の影響もあり世界的にVRCHATやVRSNS等のサービスが拡張している。

人と人との時間や空間の制約を超えることでVRの本質性が更に発揮され、トレイグジスタンスや超臨場感通信、3Dメタバース等、更に普及することが考えられる。

Elucidationは、解明のための道具用途である。人がどのように行動し認知しているかの機能をシミュレーションし、学術的な人間理解として機能する。また、世界の原理や本質を探究し、明らかにしていくことでもある。科学シミュレーションの可視化などが該当するが、VRは人の認知の本質を解明していくものであり、VRの開発研究自体が人間のメカニズムの解明であるとも言える。

Educationは、教育や個人学習、訓練のための道具用途である。高度な体験型シミュレータや高品質なデジタルアーカイブによる歴史探訪や美術館、博物館における鑑賞を通じたインタラクティブ

ブな体験型学習などが該当する。

Entertainment は、娯楽のための道具用途であり VR 立体視 3D ゲームや体感アトラクションなどが該当する。オンライン上でも VRSNS としてイベントやコンサートが行われ、Covid-19 対応のための娯楽として活用されている。また、観光用 VR として気軽に観光地を巡るコンテンツが開発され、高齢者や福祉事業所で活用されている。

3.5 XR への拡張

3.5.1 AR (Augmented Reality)

AR とは、コンピューターを利用して、現実の風景に情報を重ね合わせて表示する技術で拡張現実と呼ばれる。VR と AR の大きな違いとしては、VR は現実世界とは全く切り離された仮想の世界を体験することが目的なのに対し、AR はあくまで現実世界に対して情報を付与することが目的である点が挙げられる。現実世界と仮想世界、どちらに軸足を置くかという点で違いがある。スマートフォンやタブレットを通して現実の風景を見る際に、建物の名称を表示し、過去に存在した建物を再現表示するといった利用方法がある (図 4)。



図 4 スマートフォンを用いた AR 使用例

3.5.2 MR (Mixed Reality)

MR は VR と AR を融合させたものであり、仮想世界の情報を現実世界に重ね合わせて体験する。CG による仮想の物体に近づき、触れるといった操作を行うことができる。また、仮想世界と現実世界の両方の情報を共有して複数人で体験できるのが MR の大きな特徴である。仮想世界に現実

世界の情報を固定できるため、同じ MR 空間にいる複数の人間が、同時にその情報を得、同じ体験をすることが可能となる。

3.5.3 SR (Substitutional Reality)

SR は代替現実と訳され、現在の現実空間とよく似た過去の映像を見せ、それを現在起きている現実のように感じさせ、錯覚を起こさせるものである。例えば鑑賞者が移動しながら展示物への関心を示す行動に反応し、仮想空間上で時代設定に応じたリアルな人物ナビゲーターが現実空間展示物の解説を行う。それに伴い、今は朽ち果てた遺跡がリアリティを持った建造物として上書きされていく。

このように、現実の世界と仮想の映像を融合させて、本来実在しない人物や事象、事物が実時間及び実空間に存在し、現実時間・空間と過去空間あるいは虚構の空間の間を往還しながら、現実世界が代替されていく中で豊かに体験できる環境構築が可能となる。

3.5.4 XR (Cross Reality)

XR とは、すべての仮想空間技術、空間拡張技術をまとめた呼称であり、VR (仮想現実)、AR (拡張現実)、MR (複合現実)、SR (代替現実) など、「多様な新しい現実」を総称した表現である。仮想世界と現実世界を重ね合わせ、融合させるための技術や概念が VR 黎明期から近年飛躍的に進化したからこそ、個別の技術ではなくこれらを総称する「XR」が注目されるようになってきた (図 5、6)。

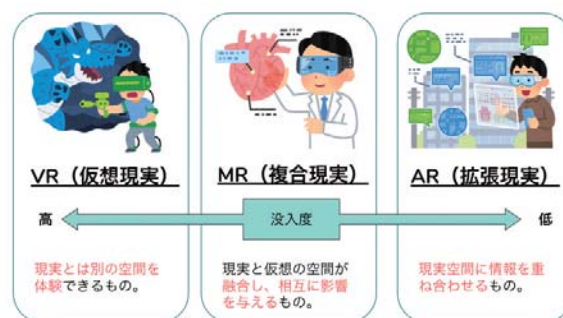


図 5 VR, MR, AR の没入度

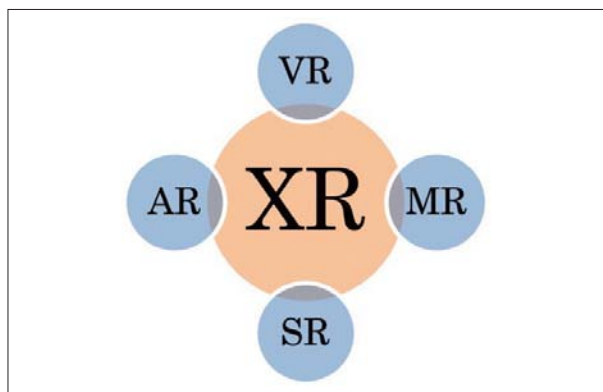


図6 XRの概念

4. 地域連携による開発とPBL

4.1 ファクトリーの設置

先端テクノロジーを活かしたコンテンツの普及が見込まれる中、大学と関連企業で新たな表現方法や社会への適用化を目的に共同研究を進めることとした。芸術、観光、教育、医療などの各分野で活用できるMRコンテンツを開発研究することで、先進事例を作りメディア表現の可能性を広げる。また、MRに限らず多様なコンテンツのアイデア創出から事業化まで、学生も参画可能なPBLによる実践的教育プログラムの開発も行うことを目指すこととした。

参画する企業は「次世代コンテンツ開発共同企業体」であり、大学施設内に研究開発室を備えている。地元企業や行政がVRやMR、今後開発される新しい技術を活用したクリエイティブなコンテンツを開発できる体制を整えるために、ファクトリーとして設置した(図1)。ファクトリーの対外的にも分かりやすいネーミングとして「re-



図7 redecoのロゴ

deco (research development co-creation)」とした(図7)。ここを拠点とし、「大学発の技術開発やコンテンツデザイン」を世に出し、学生が企業とともに開発に携わることで実践的な技術や起業家精神を習得できる体制を作り、就活生の支援ができるよう学内インターンシップ的役割も持たせた。企業側からの利点の一つとして、大学内の研究教育施設の共同利用が可能になる。学内施設のモーションキャプチャスタジオや撮影スタジオ、VR、MR開発システム、特機撮影機材等が活用できる環境は質の高い挑戦的なコンテンツ開発につながることを目指した。

4.2 活動成果

2019年度から始まった本事業の約2年の間にサンプルコンテンツやイベントにおけるコンテンツ開発等、企業と学生のお互いの良い刺激が事業の活性化に寄与している。

MRコンテンツ開発は実践指導員がリードし、学生が定期的に参画させてもらうこととした。また、学生が自主的にコンテンツ開発を行う際は助言や技術支援をするなど、双方にとって良い環境となっていた。定例的なミーティング、アイデア創出ワークショップ、開発コンテンツレビューとして企業向けイベントにおける研究成果発表等を行った。

4.2.1 MRコンテンツ開発と発表

本事業では、2年間の開発活動においていくつかのサンプルコンテンツや案件ベースのコンテンツも開発してきた。実践支援員らを中心として、佐賀市の観光資源「三重津海軍所跡」(図8)、「諸富家具」、「バルーンフェスタ」をPRするMRコンテンツ開発を2年間かけて進めてきた。開発基礎の習得を経て、「HoloLens」(図9)を使い、MRコンテンツを体験できる成果発表会(図10)を行った。

地方で開発する事例としてコンテンツ案件を実践指導員が成し遂げた意義は大きい。大学内に開発部署を置いたことで関係機関からの見学も相次

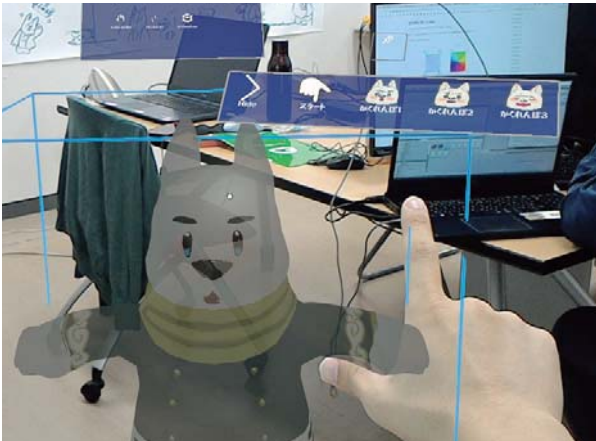


図8 三重津海軍所跡用 MR コンテンツ



図9 HoloLens



図10 成果発表会での MR コンテンツ体験

ぎ、地方でコンテンツ開発を行うロールモデルとしての成果にも繋がった。

4.2.2 学生らのコンテンツ開発成果発表

学生らの独自の先端技術を用いたコンテンツ開発として、オープンキャンパスにおける MR コンテンツ体験会やモバイル型モーションキャプチャシステムによる CG リアルタイムパフォーマンスを企業連携イベントで発表した。さらにイベ

ントを IP ネットワークにより高画質撮影配信する実験など果敢に意欲的な活動を行うことができた (図11)。



図11 CG リアルタイムパフォーマンス

5. 考 察

5.1 大学と共同で行う意義

大学と共同開発することで、企業や地域のあらゆる課題に VR, MR 開発における心理学、生理学、経営学、博物館学等、多角的な視点と対応が可能な研究者との連携ができる環境を獲得することができた。

佐賀大学にあるモーションキャプチャシステムや VR, MR 機器、リアルタイム合成や高解像度撮影機器などの充実した設備を使用することで、開発環境の高度化とともに、より質の高いサービスの提供に結びついている。

総合大学である佐賀大学と共同開発することで、企業や地域のあらゆる課題に VR, MR 開発における心理学、生理学、経営学、博物館学等、多角的な視点と対応が可能な研究者との連携ができる環境を獲得することができた [3] [4]。

5.2 学生との交流や開発

大学内に先端技術の開発拠点の redeco を設置したことで、興味を持った学生から先端技術に限らず実践的な技術の相談が増えた。こうした学生との接点を持つことで、企業としては実践経験のある地元学生の確保につながり、学生としては学



図12 実践支援員と学生との交流ミーティング

業以外の場でより実践的な経験を得ることが可能となるだろう (図12)。

先端技術の開発では固定概念に捕らわれず、あらゆる角度から柔軟に考えることが重要だと考える。しかし、企業としてはコストや納期等、実現可能性を加味した思考プロセスに陥る傾向がある。学生の無垢な意見は、そうした企業側の想定を超えたものもあり、非常に貴重であった。また学生のチャレンジ精神は従業員のモチベーション向上に寄与し、パフォーマンスや生産性により影響を与えていた。

5.3 今後の課題

地域に存在する地元の大学や学生との交流をより盛んにし、この分野の裾野を広げ、技術共有を行うことで様々な活用事例やノウハウの蓄積を行え、地方におけるコンテンツ開発の柔軟性が高まるだろう。場所に関わらず、質の高い開発拠点づくりを目指すことが可能になる。

先端技術は新しい技術であるため、その更新スピードは速く、日々情報をアップデートしながら開発することが求められる。その意味で地域の企業と多様なリソースを保有する大学が連携することでより良い課題解決、課題発見につながるだろう。

6. まとめ

本稿では、国の雇用促進事業をベースに独自に

産学官におけるMR等先端コンテンツ開発と教育プログラムの現状を述べ、先端コンテンツ開発において地元大学との地域連携により、企業からの利点や大学、学生側からの利点及び課題を述べてきた。

コンテンツ開発が企業単独になると、技術部分やデザイン、ディレクション部分において人材不足から質の向上や開発スピードの停滞に陥りやすい。業界全体の競争原理も必要だが、地方の場合は大学を巻き込んでいく動的な連携事業体が必要だと考える。本事業は、国の雇用促進事業をベースに独自に産学官におけるMR等先端コンテンツ開発と教育プログラムを進めてきたことが特徴だと言える。

地方における伝統文化、歴史、観光の資産はそもそもコンテンツ開発の必要性和事業価値を十分に備えている。外部に委託せずとも、地方の企業から高度なコンテンツ開発を担っていく人材育成を地元大学と連携していく継続的方略を本研究で構築していきたい。

謝辞

本研究の一部は、文部科学省科学研究費補助金基盤研究(C)(No.19K03033)の援助による。

また、本稿で紹介した様々なシステムの導入にあたり、研修や、また設備を用いた研究の際には多くの方々に協力して頂いた。協力して頂いた方々にこの場を借りて感謝の意を示す。

参考文献

- 1) 阪田真己子、丸茂祐佳、八村広三郎、小島一成、吉村ミツ：日本舞踊における身体動作の感性情報処理の試み - motion capture システムを利用した計測と分析 -、情報処理学会研究報告人文科学とコンピュータ、Vol. 7, pp. 49-56, (2004).
- 2) VR 原論人とテクノロジーの新しいリアル：服部桂、翔泳社、(2019).
- 3) バーチャルリアリティ学：舘 暲 (監修)、佐藤誠 (監修)、廣瀬通孝 (監修)、日本バーチャルリアリティ学会 (編集)、コロナ社、(2010).
- 4) VR は脳をどう変えるか？ 仮想現実の心理学：Jeremy Bailenson (原著)、ジェレミーベイレンソン (著)、

-
- 倉田幸信（翻訳）、文藝春秋社、(2018).
- 5) フューチャー・プレゼンス仮想現実の未来がとり戻す
「つながり」と「親密さ」：ピータールービン（著）、
高崎拓哉（翻訳）、ハーバーコリンズ・ジャパン社、
(2019).
- 6) アルゴリズムフェアネス (2020) 尾原和啓、KADOKAWA、(2020).