

2024 年度 卒業論文

四日市市のメタバース活用への疑問と  
四日市市の発展と魅力発信のための  
メタバース活用方法の提案

愛知大学 経営学部 経営学科

学籍番号： 21 M3262

氏 名： 齋藤 遼



## 要旨

本研究は、四日市市の発展と魅力発信のためのメタバース活用方法を提案するものである。情報技術が急速に発展する中、メタバースは現実世界と同等の社会生活を営むことができる仮想空間として注目されている。その活用は、エンタメ分野に留まらず、行政や教育、企業活動にも広がりつつある。しかし、筆者の地元四日市市におけるメタバース活用例は限られており、その内容には改善の余地があると考えた。

まず、メタバースの基本概念を整理し、地方自治体や企業による活用事例を調査した。例えば、新潟市の「Fortnite」を活用した商店街の再現を通じた地域振興、桑名市と三条市の自治体の各種サービスを仮想空間上で利用できる「メタバース役所」、島田掛川信金のメタバースを活用した「バーチャル創業支援」や「バーチャルロープレ研修」の試み、TOPPANのデジタルアーカイブという歴史的建造物や文化財などを電子的に保存する技術が注目されており、住民サービスの向上や経済的課題解決への可能性が示されている。

ここで、四日市市は「戦後最大の改造」とされる中央通りの再編計画を推進中であり、バス乗り場を集約した新バスターミナルの整備や巨大円形デッキの建設、JR四日市駅前には三重大学を核とする新大学の設置計画が進行している。また、四日市市独自の取り組み「メタバース YOKKAICHI」という、中央通りの再編イメージをメタバース上で再現するプロジェクトがある。しかし、このプロジェクトには広報不足や利便性の面で課題があり、さらなる工夫が必要とされる。

本論文では、こうした既存事例と四日市市の状況を踏まえ、観光や教育分野における新たなメタバース活用案を提案した。また、メタバースを用いた地域の歴史的・文化的資産の保存・活用を通じて、市民や市外の方への四日市市の魅力の発信による四日市市の活性化について検討した。加えて、四日市市の行政における課題解決の手段としても、メタバース技術の活用を提案した。市役所業務の効率化や市民サービスの向上を図るために、他自治体や企業での事例を参考に、「メタバース役所」および「バーチャル創業とバーチャルロープレ研修」の導入の可能性を検討した。これらの施策は、四日市市が抱える業務負担の軽減や市民サービスの充実に寄与するものであり、メタバース技術の導入は、市政の持続的発展における有効な解決策となることが期待される。

最後にこれらメタバース活用の課題として「費用の問題」と「デジタルデバインドへの対応」を挙げ、それぞれメタバース選択や機能の取捨選択の重要性や、デジタルスキルを学べるサービスの提供、職員間のリモートワークの推進、誰もが利用しやすいテクノロジーの採用、公共 Wi-Fi の提供などデジタル公共サービスの充実の重要性について論じた。

本稿の成果は、四日市市の情報技術活用の向上や魅力の発信に寄与し、持続可能な地域社会の形成に貢献することを目的としている。四日市市がメタバースを中心とした先進的な情報技術を活用し、四日市市の魅力の発信と行政の業務改善・改革への取り組み、市民へのサービスの充実を進めるための具体的な指針を示すものである。



## 目次

第1章	はじめに .....	1
第2章	メタバースとは .....	2
2.1	メタバースの定義 .....	2
2.2	メタバースと関連の深い情報技術 .....	3
2.3	メタバースプラットフォームの例 .....	5
第3章	行政・教育機関によるメタバースの活用事例 .....	7
3.1	新潟の商店街を世界的人気ゲーム「Fortnite」で再現!“メタバース”を活用した地方創生に注目 (Tokyofo plus 2024) .....	7
3.2	DNP とレノボ、静岡の不登校の児童・生徒にメタバースで学びの場を提供 (INTERNET Watch 松永侑貴恵 2024) .....	8
3.3	D P N、自治体向けに「メタバース役所」サービスを提供開始 .....	11
3.4	大日本印刷が「メタバース役所」 桑名市など共同利用 .....	14
3.5	五泉高校：メタバースを活用した工場見学ツアーを生徒が企画 (メタバース総研 2024) .....	15
3.6	AI時代のVR・メタバース教育 (矢野浩二郎 2024) .....	16
第4章	企業や銀行によるメタバースの活用事例 .....	17
4.1	島田掛川信金、メタバースで創業支援 NTTデータと .....	17
4.2	中日新聞が新たなメタバース、3D スキャンした戦争遺跡を巡って歴史を学ぶ .....	19
4.3	TOPPAN の歴史をつなぐ技術 ( TOPPAN 公式サイトより) .....	21
第5章	四日市市のメタバース活用 .....	25
5.1	中央通りの再編 .....	25
5.1.1	「戦後最大の改造」の全貌 .....	25
5.1.2	JR 四日市駅前の新大学構想 .....	26
5.1.3	四日市市の情報技術の活用に対する指摘と中央通り再編後の期待 .....	26
5.2	メタバース YOKKAICHI .....	27
5.2.1	メタバース YOKKAICHI とは .....	27
5.2.2	メタバース YOKKAICHI に対する指摘 .....	29
5.3	メタバースを活用した四日市市の魅力の発信 .....	32
5.3.1	四日市市の魅力 .....	32
5.3.2	メタバースを活用した発信の提案 .....	34
5.4	行政でのメタバース活用の提案 .....	36
5.4.1	メタバース役所 .....	36
5.4.2	バーチャル創業とバーチャルロープレ研修 .....	37
5.5	実現に向けた課題 .....	38

第6章	まとめ.....	40
	謝辞.....	41
第7章	引用文献.....	42

## 第1章 はじめに

本論文は、筆者の地元四日市市を盛り上げたいという意思から、より良い行政のため、四日市市の魅力をより発信するためのメタバース活用方法を提案するものである。

情報技術の発展は著しく、私たちの生活にはなくてはならないものとなってきた。活用の幅も格段に広がり、日常生活から業務、趣味の世界にまで浸透している。

そのメタバースも初めは第 2 の生活を楽しむことを主として生きたが、現在では業務の改善・改革にも活用されるようになってきた。企業のみならず、市役所などの自治体も活用しているケースが出てきたのだ。このようにメタバースの活用は、エンタメ分野に留まらず、行政や教育、企業活動にも広がりつつある。三重県内であれば桑名市はメタバース活用への意欲が高く他の自治体と連携しながら徐々に活用の幅を増やしている。

しかし、筆者の地元四日市市におけるメタバース活用例は限られており、その内容には改善の余地があると考えた。四日市市のメタバース活用例の一例である、中央通りの再編に伴うメタバース活用例「メタバース YOKKAICHI」に対する疑問を投げかけ、より四日市市の魅力を発信するための活用方法や行政に関する活用方法を他の自治体や企業などのメタバース活用例を基に提案し、実現に向けた課題とその対策を考察し論じる。

地元四日市市の発展のため、様々な視点からメタバース活用方法を提案する。本論文は、四日市市の魅力の発信と行政の業務改善・改革への取り組み、市民へのサービスの充実を進めるための具体的な指針を示すものである。

## 第2章 メタバースとは

### 2.1 メタバースの定義

メタバースとは、” コンピューターネットワークの中に構築された 3次元の仮想空間、およびそれに関連するソーシャルサービス全体を指す言葉であり、「高次の(meta)」と「宇宙の(universe)」を組み合わせた造語である。単なるゲームとは違い、「仮想空間において、現実と同等の社会生活を行うことができる」ということが最も大きな特徴である。(雨宮 2022)”とされている。

さらに、文献 (NEC 2023) によると、

メタバースはインターネット上の仮想空間に作られた世界であり、ユーザーはその世界のなかで自分の分身「アバター」を自由に操作し、さまざまな活動をおこなうことができる。近年人気を集めている「あつまれ どうぶつの森」や「フォートナイト」のような、自身でキャラクターを作成し、仮想空間上で自由に操作できるゲームもメタバースの活用事例である。

とあるようにメタバースとは仮想空間に作られた世界を指す。

メタバースの特徴は、現実世界とは別に第 2 の人生を歩むように実際にその世界で生活できることである。そんなメタバースにも様々な種類があり、簡易的なものから町全体を忠実に再現したものやオリジナルな世界、ゲームなど、メタバースを活用する目的に合わせて多種多様なメタバースが存在している。

また、他者との交流を大きな目的としており、アバターを通じて世界中の人とオンラインでつながることができる。エンタメ、特にゲーム分野との相性がよく、身近な例を挙げると「マイクラフト」や「The Sandbox」などがメタバースに当てはまる。

さらに、メタバース空間内ではアバターを通じてユーザー同士で交流するだけでなく、買い物や音楽フェスなどの娯楽や、ビジネス展示会やオフィスなどあらゆるコンテンツが存在しており、現実世界とほとんど変わらない行動が可能である。よく、「VR (Virtual Reality:仮想現実)」と混合されるが、メタバースが「仮想空間」そのものを指すのに対し、「VR」は、仮想空間体での体験（行動や反応）を現実での体験のように知覚させる技術をいう。より高い没入感を得るためには HMD (ヘッドマウントディスプレイ) やコントローラーなどの専用の周辺機器も必要になるが、パソコンやスマホから体験できるサービスもある。

メタバースの実現には、以下の 7つの要件が必要とされている。

- ①空間性：三次元の空間の広がりのある世界
- ②自己同一性：自分のアイデンティティを投影した唯一無二の自由なアバターの姿で存在できる世界
- ③大規模同時接続性：大量のユーザーがリアルタイムに同じ場所に集まることのできる

世界

④創造性：プラットフォームによりコンテンツが提供されるだけでなく、ユーザー自身が自由にコンテンツを持ち込んだり創造できたりする世界

⑤経済性：ユーザー同士でコンテンツ・サービス・お金を交換でき、現実と同じように経済活動をして暮らしていける世界

⑥アクセス性：スマートフォン・PC・AR／VRなど、目的に応じて最適なアクセス手段を選ぶことができ、物理現実と仮想現実が垣根なくつながる世界

⑦没入性：アクセス手段の一つとしてAR／VRなどの没入手段が用意されており、まるで実際にその世界にいるかのような没入感のある充実した体験ができる世界

これら要件7つは、メタバースの実現に必要なが完全に7つの要件を満たすメタバースというのは現在多くは存在しない。そのため本稿ではメタバースの定義として、従来の仮想空間とは特に違う点に着目したい。

従来の仮想空間は、“私たちの日常の一時的な現実から離れ、新たな体験や可能性を提供してくれる、エンターテインメント性の高いツールが多い（ローカルスクエア 2024）”とあるように、永続性がない一時的なものであった。それに対しメタバースは、現実世界の再現や拡張、ファンタジーな世界の構築など様々な世界があり、その世界はメタバースの名前の由来でもある「宇宙」のように、一時停止やリセットが存在しない永続性のある3次元空間である。

またメタバースでは、他者との交流を大きな目的としているため、音声チャットなどでリアルなコミュニケーションが可能である。現実と同等の社会生活を行うためには人とのコミュニケーションは欠かせないだろう。もっと言えば、経済活動ができてこそ社会生活は成り立つだろう。従来の仮想空間では、経済活動が行われておらず、エンターテインメント性を重視されていた。メタバースでは、第2の人生を歩むように実際にその世界で生活できることを特徴としているため、生きていくために必要な経済活動が要件として組み込まれている。

このように、従来の仮想空間と違う点として、「一時停止やリセットが存在しないという永続性のある3次元空間である点」「音声チャットなどでリアルなコミュニケーションが可能である点」「経済活動が可能である点」が挙げられる。市役所がメタバースを活用する場合に重要になるのは、リアルタイムで市民とコミュニケーションを取りながら従来の行政サービスを実施できることや、3次元空間を活用した現実と相違ないリアルな市役所や街の再現であると考えられる。そのため、本稿ではこれら3点をメタバースの定義として扱っていく。

## 2.2 メタバースと関連の深い情報技術

メタバースと関連の深い情報技術として、ブロックチェーンやNFT、Web3.0、デジタル

ツインなどがある。

ブロックチェーンとは“「参加者の中に不正を働く者や正常に動作しない者がいたとしても正しい取引ができ、改ざんが非常に困難で、停止しない、多数の参加者に同一のデータを分散保持させる仕組み」(Softbank 2018)”である。「分散型台帳」という技術の一つで、特にセキュリティ面に特化している。取引の安全性を高めるうえでブロックチェーンはとても重要なのである。

従来の中央集権型（サーバ・利用者の関係）では、第三者機関がデータを管理していたため、サーバ側で故障や障害が起きた場合、全ての利用者に影響が出ていた。しかし、ブロックチェーンでは、各々がサーバのような役割を担うことで、どこかで故障が発生しても、それぞれがデータを共有しているため損害がとて小さくなる。中央集権型とはちがひ、ブロックチェーンは「管理者が存在しない台帳」といえる。

ブロックチェーンは、デジタルデータの安全性を確保するための技術である。取引利益などをユーザー同士で管理するため、どちらか一方が不正を働いたとしても、もう一方に正常な取引履歴が残っているため、不正を発見・阻止できる。それぞれ異なる技術だが、この二つを組み合わせることによってメタバースはより安全かつ便利に利用できるようになる。

また Softbank 2018 によると、ブロックチェーンを行政サービスに活用した例としてエストニアの例がある。

エストニアは「デジタル先進国」と呼ばれている。1991年にソビエト連邦から独立した人口130万人強の北ヨーロッパのこの小国は、「e-Estonia（電子国家）」というスローガンを掲げ、官民を問わずITを積極的に活用している。そんなIT先進国エストニアは、世界で最も早くブロックチェーンを行政サービスに導入した国のひとつとして注目を集めている。現在、エストニアでは納税や投票、結婚や離婚の手続き、土地や法人の登記、パスポートの発行までもがインターネットで完結する。銀行取引や保険はもちろん、医療情報も電子化されている。驚くべきことに、すべての行政サービスのうち99%がインターネットで完結するという。さらには、エストニアを一度も訪れたことのない外国人でもインターネットで「電子居住者」としての登録申請が可能で、この電子居住者の制度が外国人起業家の誘致の鍵となっている。エストニアの電子政府は「利便性」と「透明性」をポリシーに掲げ、これらの行政手続きの記録にブロックチェーンを活用しており、国そのものがブロックチェーンスタートアップだと言われるほどに力を入れている。まさに近未来国家と言えるだろう。

このように、ブロックチェーンを活用することで安全かつ効率的にデータの管理が行えるのである。

また、ブロックチェーンを採用する大きなメリットにNFT（Non-Fungible Token）がある。NFTとは非代替性トークンともいわれ、替えの効かない唯一無二のデータ単位を表す。つまり、「世界にひとつだけのデジタル資産」である。

特定のデジタル資産やコンピュータ上のファイル、及び資産を特定する目的のライセンス

などに関連付けることができる。NFTはブロックチェーン台帳に記載され、売買が可能なデータ単位だが、唯一無二で代替性がないという点で暗号資産（FT）と差別化され、メタバースにおける取引に大きな役割を持っている。

インターネット上のデータは複製が可能であるため、オリジナルの価値を担保するのが難しい。そのため、メタバース上での芸能活動やアバター、土地などの売買を行う場合、NFTは重要な要素となる。NFTにより、データに固有IDを付与することでオリジナル性が担保され、メタバースプラットフォーム内の土地や建物を不動産のように売買することが可能になったり、オリジナルのアバターを自分であると証明できたりする。

自作したNFT作品の販売、メタバース上の土地の売買というビジネスチャンスも生まれしており、これからの世界経済の中心にもなっていく空間である。つまり、メタバース内では独自の経済圏があるということである。

また、“Web3.0とは、インターネットの第3段階のことである。「権力分散型のネットワーク」を指し、次世代のインターネットともいわれる。「ブロックチェーン」が基盤となり、ネットを介して誰もがすべてのユーザーを閲覧・検証・相互閲覧ができる多方向のコミュニケーションネットワークであることが特徴である。（雨宮 2022）”とあるが、本稿ではメタバースを極めようと思ったときに、ブロックチェーン技術が重要な基盤技術となってくるという解釈をする。情報権力が特定の企業に独占されることもなく、ユーザー各々がデジタルコンテンツの所有権を得ることが可能になる。

## 2.3 メタバースプラットフォームの例

市役所がメタバースを導入するにあたって、お年寄りなどの電子機器や最新の情報技術に対応しきれない市民がいることを忘れてはいけない。シンプルで簡単な誰でも利用できるメタバースを導入することが大前提である。そんなメタバースを本稿では「敷居が低いメタバース」と呼ぶこととする。

雨宮 2022によると“メタバースが世間に知られるようになったのは、2021年10月にFacebookからMetaへの社名変更からである”という。また、もうひとつ変化への大きな要素になったのは、新型コロナウイルスの蔓延だったが、Metaへの社名変更が社会にもたらした影響は圧倒的だったと考えられる。

メタバースと連想されるものとして、VRが挙げられるだろう。それもあり、メタバースを始めるためには膨大な初期費用がかかるという固定概念ができ上がってしまっている。しかし実際は、メタバースは仮想空間そのものを指し、知らないところでメタバースに触れていることがある。

その多くはエンタメ系のメタバースにあり、先ほども述べたようにマイクラフトをはじめとしたゲームがある。マイクラフト以外にも「あつまれ どうぶつの森」や「フォートナイト」、「GTA V」がある。これらメタバースを扱ったゲームは人気が高いものが多く、

仮想空間でもう 1 人の自分となり生活することを望んでいる人が多数存在する、つまりメタバースの需要の高さを表しているといえるだろう。

そのため、メタバース普及に関しては固定概念に囚われない「敷居の低いメタバース」が大切になってくるだろう。それを実現しているケースとして「Cluster (以降、クラスター)」である。初期のクラスターでは、ユーザーを集めるために、スマートフォン版のアプリとして提供を始めた。スマホさえあれば誰でも入れるバーチャル空間イベントというカタチの、ぐっと敷居を下げたサービスをスタートさせたのだ。このスマートフォン対応により、多くのユーザーを集めることに成功したといえる。

このような誰でも利用しやすい「敷居が低いメタバース」を導入していくことを勧める。第 3 章では、「敷居が低いメタバース」を導入し成功した例と失敗した例を挙げ、四日市市がどのようなメタバースを導入していくことが望ましいのか考えていく。

## 第3章 行政・教育機関によるメタバースの活用事例

### 3.1 新潟の商店街を世界的人気ゲーム「Fortnite」で再現！“メタバース”を活用した地方創生に注目（Tokyofm plus 2024）

Tokyofm plus が 2024 年 8 月 31 日に公開した記事の概要を以下に述べる。

ゲーム・メタバースの法人・個人向けサービスを提供するモンドリアンでは、現在新潟県のメタバース事業を展開しています。

#### ◆新潟市の商店街をゲーム内でリアルに再現！

角田さんは、施策について「新潟市にある古町ルフルという商店街を舞台にした“新潟 古町ルフル 陣取りバトル”が Fortnite のなかで楽しめます」と説明。古町ルフルは、旧大和百貨店新潟店の跡地に作られた複合ビルです。ゲームのプレイヤーはゲーム内で再現された古町ルフルを散策することができ、新潟県の魅力を体験することができます。「YouTube など配信する人がいましたら、『新潟にもこういうところがあるんだ』と思っていただけたりもするかなと思います」と角田さん。

新潟市をモデルにしたメタバース空間の開発のきっかけは、国土交通省が主導する「プラトー (PLATEAU)」だったそうです。プラトーは日本全国の都市データを 3D モデルにするプロジェクトであり、データを活用してこれまでさまざまな企業が災害予測モデルや渋滞予測モデルを制作しています。

「我々はゲームづくりの団体ですので、これを使ってゲームを作ろうと考えました。新潟市のデータを見たところ、非常に精密であったこともゲームを作った経緯のひとつです」と角田さんは話します。

地域の特徴を 3DCG で表現したゲームを制作する場合、膨大な時間とコストを要します。プラトーはオープンソースとしてメタバース空間のデータが活用できるため、開発速度を大幅に早めることが可能となります。ユージは「今後、ゲームに限らずメタバースを活用したコンテンツが増えていくんじゃないかなと思います」と話し、これから人々の生活の一部にメタバースが登場するのではないかと予測しました。今回紹介した「新潟 古町ルフル 陣取りバトル」のトレーラーが、株式会社モンドリアン公式 YouTube チャンネルの動画で公開中です。

このように、地方自治体による町興しにもメタバースの活用がされている。新潟県の工夫している点としては、人気のある「Fortnite」というゲームを活用し多くの人の目に触れることで知名度を上げるという目的を達成していることである。まずは知ってもらうことが

ら始めるという戦略が成功のカギであったと考える。知名度の獲得にメタバースを活用できることを示した一例だろう。

また地方自治体のメタバース活用例として挙げられている和歌山県のバス・タクシー会社がメタバース上で仮想体験型の観光コンテンツを提供する事業を開始という事例から分かるように、乗り物をメタバース上で再現し実際に乗車、運転できる。このことから、市営バスなどの試運転に活用できるのではないだろうか。実際にはできないことをメタバースでならできると示した一例だろう。

### 3.2 DNP とレノボ、静岡の不登校の児童・生徒にメタバースで学びの場を提供 (INTERNET Watch 松永侑貴恵 2024)

INTERNET Watch が 2024 年 8 月 20 日に公開した記事の概要を以下に述べる。



大日本印刷株式会社 (DNP) とレノボ・ジャパン合同会社は、株式会社 JMC と連携し、静岡県の全 35 自治体の小・中学校約 800 校の不登校の児童・生徒に、メタバースを活用した居場所と学びの場の提供を、2025 年 1 月に開始する。

これは、同県の「令和 6 年度バーチャルスクール構築等業務委託」に採択されたことによるもの。提供されるメタバースは、文部科学省が推進する「GIGA スクール構想」で使用する情報端末でも、ウェブブラウザでもスムーズに動作するという。これにより、市町教育支援センターやフリースクール関係者等が家庭等から参

加できるバーチャルスクールを構築する。

メタバース内には、オンラインによる「交流」「学習」「体験」をキーワードに、学習用、おしゃべり用、展示用などの用途にあわせた、多様な学びの”場”をメタバース内に設置する。なお、面談の”場”は、周囲に会話などが聞こえないプライベート空間を設け、いずれの場も、オンライン支援員が児童・生徒に寄り添う。



バーチャルスクールのイメージ



また、イベントや社会科見学など、3Dメタバースと現実社会を連動させるほか、児童・生徒同士の交流のきっかけとなるオンライン部活動なども提供する。

DNPとレノボ・ジャパンは、2023年9月に東京都の「バーチャル・ラーニング・プラットフォーム事業に係るプラットフォーム構築・運営組織」に採択。JMCを含む3社は、2024年4月には東京都内の30自治体などで同様の事業を展開している。静岡県での展開は、これに続くものとなる。

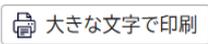
このバーチャルスクールのポイントは以下の3つである。

- ① 好きなアバターを選択し、交流できる  
参加者は好きなアバターを選択し、スタッフや空間内の仲間とテキストチャットやボイスチャット、モーショでコミュニケーションを取ることができる。
- ② オンライン教材による学習ができる  
国語、社会、算数・数学、理科、英語に加え、プログラミングなどを自学自習できるオンライン教材のアカウントが配布される。  
学習計画をスタッフに相談することができ、自分に適したペースで学習を進めることができる。  
スタッフが常駐しており、分からないことをいつでも質問できる。
- ③ オンラインで社会とつながる体験ができる  
社会とのつながりを大切にした多様な体験プログラムをメタバース空間内に準備し、知的好奇心を喚起する。  
さまざまなプログラムを体験することで、実社会に学びをつなげるきっかけを作る。

## バーチャルスクール関係

    3 いいね!

ページID1063503

 印刷  大きな文字で印刷

- よくある質問
- [1月15日、1月29日、2月12日に探究学習イベントを開催します!](#)
- [1月10日、しずおかバーチャルスクールにて恐竜イベント開催!](#)
- [しずおかバーチャルスクールLINE公式アカウントについて](#)
- [「しずおかバーチャルスクール」試行運用の参加者を募集します!\(11月22日に募集終了しました\)](#)
- [令和7年度に「しずおかバーチャルスクール」を運用開始します!\(Eジャーナル記事\)](#)
- [プレスリリース\(3Dメタバースを活用した不登校支援を2025年1月から試行開始!\)](#)
- [しずおかバーチャルスクールとは](#)

**図 3-1 バーチャルスクールのイベント**

出典：静岡県、<https://www.pref.shizuoka.jp/kodomokyoiku/kyoiku/futokoshien/1063503/>

イベントとしては上記のように、恐竜イベントや探究学習イベントなど、学習に関するイベントを現在のところ予定している。バーチャルスクールならではの学習内容となっている。

表 1 静岡県の不登校問題 平成 27 年度の小・中学校の不登校児童・生徒数合計

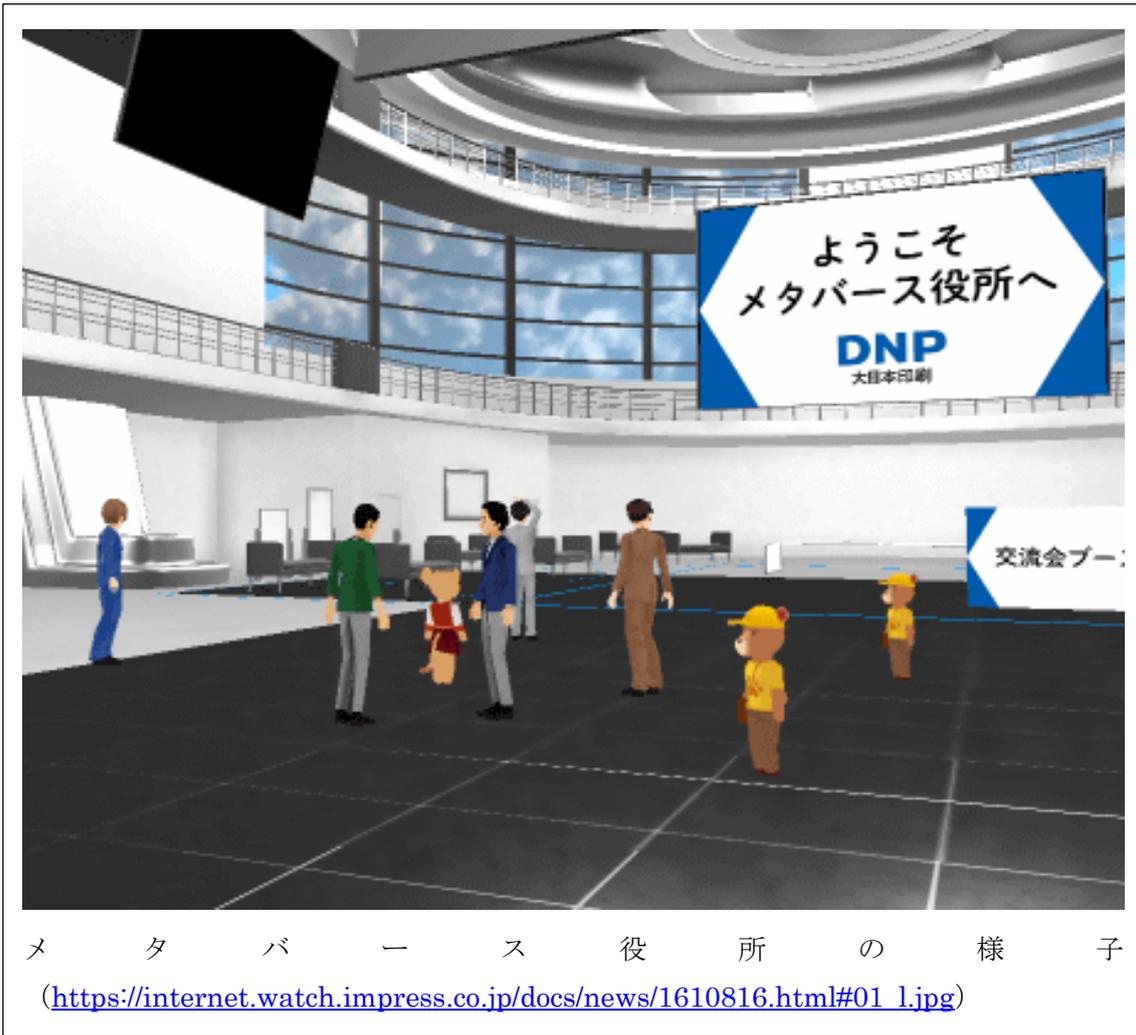
出典：https://uub.jp/pdr/e/futokojido\_6.html

#	都道府県	小学校（人）		中学校（人）		小・中学校合計（人）	
		不登校児童数	1,000人当たり 不登校児童数	不登校児童数	1,000人当たり 不登校児童数	不登校児童数↓	1,000人当たり 不登校児童数
1	東京都	2,782	4.7	8,852	28.2	11,634	12.8
2	大阪府	2,086	4.6	7,934	32.4	10,020	14.4
3	愛知県	2,208	5.3	7,084	32.6	9,292	14.7
4	神奈川県	2,338	5.0	6,943	29.3	9,281	13.2
5	埼玉県	1,035	2.7	4,535	23.2	5,570	9.7
6	千葉県	1,238	3.9	4,290	26.0	5,528	11.4
7	福岡県	1,101	4.0	4,229	29.9	5,330	12.8
8	兵庫県	941	3.2	4,247	27.0	5,188	11.4
9	北海道	949	3.8	3,690	27.1	4,639	11.9
10	静岡県	1,075	5.4	3,261	31.1	4,336	14.3

表 1 から分かるように、静岡県の不登校の児童・生徒の合計は全国で 10 位と非常に多い。また児童・生徒 1000 人あたりの不登校の児童・生徒の割合としては 14.3%で、全国で 7 位である。4000 人以上の不登校児童・生徒を抱える静岡県でメタバースを活用した新しい教育システムが導入されることは、試験的なものを兼ねていると考える。このような深刻な社会問題を、メタバースを活用することで解決していくことができることを示した一例である。

実際に静岡県の公式サイトでは「不登校支援ポータルサイト」があり、ニュース記事のとおり令和 7 年度から本格的に「しずおかバーチャルスクール」の運用を開始することを発表している。静岡県教育委員会義務教育課 2024 によると主に、在籍する小中学校、市町教育支援センターやフリースクール等へ継続的に通っていない、静岡県内の児童・生徒を対象としており、支援体制が整い次第、対象を拡大していく予定であるとのことである。また 1 人 1 台の端末でアクセスできるため費用も最小限に抑えることができているといえるだろう。

### 3.3 DPN、自治体向けに「メタバース役所」サービスを提供開始



大日本印刷株式会社（DNP）は、自治体の各種サービスを仮想空間上で可能にする「メタバース役所」の提供を開始した。より多くの自治体が同サービスを活用できるように、複数の自治体で運用を分担してサービス利用料を抑える共同利用モデルとして提供するとしている

DNP が 2021 年より展開している「XR コミュニケーション」事業の一環に位置付けられる自治体向け地域活性化施策であり、2024 年 2 月に三重県桑名市で実施した実証実験で得たノウハウをもとに開発されたもの。実証実験では、電子申請手続きの総合窓口や各種相談、住民交流の場を、メタバースで提供していた。

今回提供を行うメタバース役所も、電子申請手続きの総合窓口、各種相談（ができるメタバース上の場）、住民交流の場の 3 つが柱となっている。

共同利用モデルの特徴として、複数の自治体の連携による住民サービスの向上、自然災害をはじめとした緊急時の事業継続計画（BCP）の構築、自治体の経済的負担と運用負荷の軽減を挙げている。共用利用モデルで、カスタマイズを行わない基本機能を提供する場合（最大同時接続数 50 人）の料金として、初期費用 100 万円、月額 62.5 万円との金額が示され

ている。



この記事より、自治体のメタバーズ活用が進んでいることが分かる。通常役所で行う各種手続きをメタバーズ上で行うことで、サイトを用いた手続きより、リアルタイムに住民とコミュニケーションを取りながら行えるため、住民もノンストレスで手続きを終えることができるため不満を抑えることができる。

また複数の自治体と連携することで、ノウハウの蓄積やより幅広いサービスの提供が可能となり自治体のさらなる活性化が望める。これにより、自治体がより地域住民に寄り添った運営が可能となり、自治体の地域貢献がより加速していくだろう。

### 3.4 大日本印刷が「メタバース役所」 桑名市など共同利用



大日本印刷（DNP）は 7 日、自治体の各種サービスを仮想空間上で利用できる「メタバース役所」の基盤システムを三重県桑名市と新潟県三条市に提供すると発表した。両市はシステムの共同利用によってコストを抑えつつ、災害時の有効性などを検証する。

8 月下旬～9 月中旬にかけて、物理的に離れた両市がメタバース役所を共同利用する実証実験に取り組む。災害対策などのイベントを共同開催したり、住民や職員が仮想空間上で交流したりする。災害発生時の住民相談窓口としての活用も検討する

DNP が提供するメタバース役所の共同利用モデルの料金は初期費用が 100 万円（税別）、月額利用料が 62 万 5000 円。最大同時接続数は 50 人。一つのメタバース役所を共同利用できるのは 20 自治体までとしている。

これまで桑名市ではメタバースを学童保育や職員採用説明会などに活用しており、好評だったという。仮想空間上で 7 日に開いた記者会見で同市の伊藤徳宇市長は「メタバースの電子申請の実用化も目指したい」と話した。

三条市の上田泰成副市長は「水害などをシミュレーションしてメタバース上で訓練することもありえる」と述べた。DNP はメタバース役所の関連事業で 2028 年度に 10 億円の売上高を目指す。

この記事は前述した、「DPN、自治体向けに「メタバース役所」サービスを提供開始」の記事に記載されていた桑名市の事例をより詳細に記述したものである。桑名市の事例として、メタバースを説明会などの大人数を集めたイベントに活用している。

また、メタバースによる電子申請の実用化や、水害などのシミュレーション、メタバース上での災害訓練など様々なメタバース役所の活用方法の案も出ている。メタバースの可能性を示唆するとともに、自治体におけるメタバースの活用方法の幅の広さも確実に広がっていることが分かった。

### 3.5 五泉高校：メタバースを活用した工場見学ツアーを生徒が企画（メタバース総研 2024）

メタバース総研が公開した記事の概要を以下に述べる。



（リプロネクスト提供: <https://metaversesouken.com/metaverse/lesson/#i-9>）

新潟県の五泉高校では、毎年生徒が企画している工場見学ツアーがコロナ禍で中止になったことをうけ、生徒がメタバースを活用して特産品であるニットのプロモーションを行いました。リプロネクスト社のサポートの下、生徒はメタバースのゴーグル体験から、プロモーション目的でのメタバースの活用法を学び、ニット工場を撮影し 360° 動画を用いたプロモーションを行いました。

従来より、卒業後に就職するのが一般的な当高校の生徒に、「働くって面白い」ことを感

じてもらうことが目的の工場見学ツアー企画でしたが、メタバースを活用することで、生徒に対して XR やメタバースといった先端分野の魅力を訴求することができたとのこと。

この取り組みにより生徒はメタバースや地元産業について学び、メタバースを活用した地元の魅力の発信を行うことに成功している。従来の工場見学ツアーでは実際に足を運んでもらうことが前提であったが、メタバースを活用することで、家が遠く物理的にツアーへの参加が困難な人や足が不自由でツアーに参加できない人なども参加することができるようになったと考える。

魅力を発信するうえで、多くの人に体験してもらうことや、知ってもらうことは重要であるため、五泉高校のメタバースを活用した地元産業のプロモーションは非常に良い例である。

### 3.6 AI時代のVR・メタバース教育（矢野浩二郎 2024）

矢野浩二郎 2024 AI時代のVR・メタバース教育より“VRの教育活用の自験例 1. VR食育教材「お米の世界へ行ってみよう！」”の概要を以下に記載する。

VRを使った教材として最もシンプルなものが、360度カメラを使った教材である。このカメラは、名前の通りカメラのレンズを中心として360度の視野で写真や動画が撮影できるカメラであり、VRデバイスによって視聴することで、撮影した場所にいるかのような体験ができる。ただし、あくまでも写真・動画であるため、観察が学習活動の中心になる。そのため、バーチャル手術見学、環境教育、異文化体験といった形での活用が中心である。筆者は、360度カメラを活用し、NHKエデュケーションおよびNHKメディアテクノロジーと共同制作でVR食育教材「お米の世界へ行ってみよう！」を制作した。この教材は、小学3年生から5年生を対象した教材で、学習の目的は、子どもたちにお米がどのように育つのか、そして田んぼの生態系はどのようになっているかを理解してもらうことである。そこで、田んぼの周囲、田植え後の田んぼの水中、上空からの様子などを360度動画として撮影した。さらに、動画を視聴した後のデブリーフィングの際に使う補助教材も用意し、動画の理解を深めるための質問、動画に見られるものに関する解説を行った。

これらの教材を用いて、2018年に大阪のグランフロント大阪で体験会を実施した。実施方法として、1セッション60分で、12名の子どもたちが参加し、TAを4名配置して指導を行った。授業を始める前に、「6月の田んぼとイネのようすを絵を使って説明しよう」という指示のもと、子どもたちは絵を描いた。その後、上記の360度動画を使用して田植えの様子や田んぼの水中の風景をVRで体験し、授業終了時に再び同じ絵を描いてもらった。

このVR体験前後の絵の比較から、興味深い学習効果が明らかになった。VR教材体験前の絵は平面的で、田んぼの形状や周囲の描写がなく、イネの生育状態も不正確であった。こ

これは、テレビや教科書の写真などの二次元メディアの影響を受けたと思われる。しかし、VR教材体験後の絵は、立体的で田んぼの形状や周囲の環境（太陽、あぜ道など）が描かれ、イネの生育状態がより正確に表現されていた。また、イネ以外の生物の描写も見られ、子どもたちが田んぼの生態系全体について理解を深めたことが伺える。

この事例分析から、VRを用いた食育教材が、子どもたちの理解を促進し、よりリアルな知識の獲得に寄与することが示された。VR体験は、実際に田んぼを訪れることができない子どもたちにとって、貴重な学習機会を提供し、教育内容の理解を深める効果的なツールとなることが示唆された。

このように、メタバース空間を一つの学習メディアとして考え、その中に画像や3Dモデルなどのオブジェクトを配置し、学習者が空間を探索しながらオブジェクトを見たり触れたりしながら体験的な学習ができるようにすることで、子供の学習効率が向上するだろう。

## 第4章 企業や銀行よるメタバースの活用事例

### 4.1 島田掛川信金、メタバースで創業支援 NTTデータと



メタバース上で来店者数や経費などを試算し創業支援につなげる（イメージ）

（<https://www.nikkei.com/nkd/company/article/?DisplayType=1&ng=DGXZQOCC1874G0Y4A710C2000000&score=9613>）

静岡県掛川市の島田掛川信用金庫はNTTデータと共同で、メタバースを活用し地域社会の課題解決に乗り出す。起業する人がアバター（分身）などを使い売り上げやコストを試

算できる「バーチャル創業」など 5 案を検討しており、3～5 年後までの事業化を目指す。NTT データと信金では初めての取り組みで、横展開にもつなげる。

メタバースを活用した事業構築は、デジタル技術を使って信金の取引先に対するサービスを広げる取り組みである。信金内の業務や研修などを効率化することにも役立つ。具体的な活用案は島田掛川信金の職員 6 人、NTT データの社員 8 人が参加する約 2 カ月間のワークショップで練った。

バーチャル創業は「信金が顧客に一番喜んでもらえる強み」（島田掛川信金の担当者）である創業支援に活用するアイデアである。創業希望者と信金職員が同時にメタバースに入って、地図データから物件の位置や周囲の類似業態、人口が多いエリアなどを確認したり、メタバースにある物件を内見して店内レイアウトを作成したりできる。

地図だけでなく人流や景観のデータもメタバースに反映することで、「創業予定の店舗などの外観が町並みに合うかどうかや、来客数や売り上げを予測できるようにもしたい」（同信金担当者）という。売り上げのほかコストなども試算できるようにして、創業計画書の作成へとつなげる。

中小・零細企業にとっては大きな負担ともなる設備投資の効果を、メタバースで試算するアイデアも出された。工場などをメタバース上に再現し、導入予定の設備から見込まれる人員配置やコスト削減などを算出。地震発生時の被害想定額を試算して「免震工事や工場の移転など他の投資を提案することにもつながる」（同信金）という。

生成 AI（人工知能）とメタバースを組み合わせ、様々な場面設定で職員研修ができる「バーチャルロープレ研修」も企画された。金庫内でのリアルな職員研修では「1 対 1 の研修がほとんどで、先輩職員が顧客役をやるため臨場感が出にくい」という。従来の研修で体験しにくかった顧客からのクレームへの対応などもメタバースでは学べる。

島田掛川信金によると各事業は NTT データと共同で数年内に実用化する方針。「実用化後は信金のネットワークを駆使し、広く全国で使ってもらいたい」とする。

メタバース活用事業の課題は、町並みなどのデータがオープン化されていない場合があることや、工場などに導入される設備のスペックが非開示の場合に正確なシミュレーションができない可能性があることなどだ。

また顧客支援にかかわる補助金申請や相続などの行政手続きが紙ベースの場合も多い。デジタルであればメタバースと連携が取りやすいが、アナログが介在すると効率性がそがれる。金融に限らず連携機関も含めたデジタル化推進が求められる。

この記事より、島田掛川信金と NTT データにより、主に「バーチャル創業」中心とした案が検討されており、メタバースなどデジタル技術を用いて信金の取引先に対するサービスを広げることを目的としていることが分かる。案としてほかにも生成 AI とメタバースを組み合わせで行う、「バーチャルロープレ研修」が検討されている。

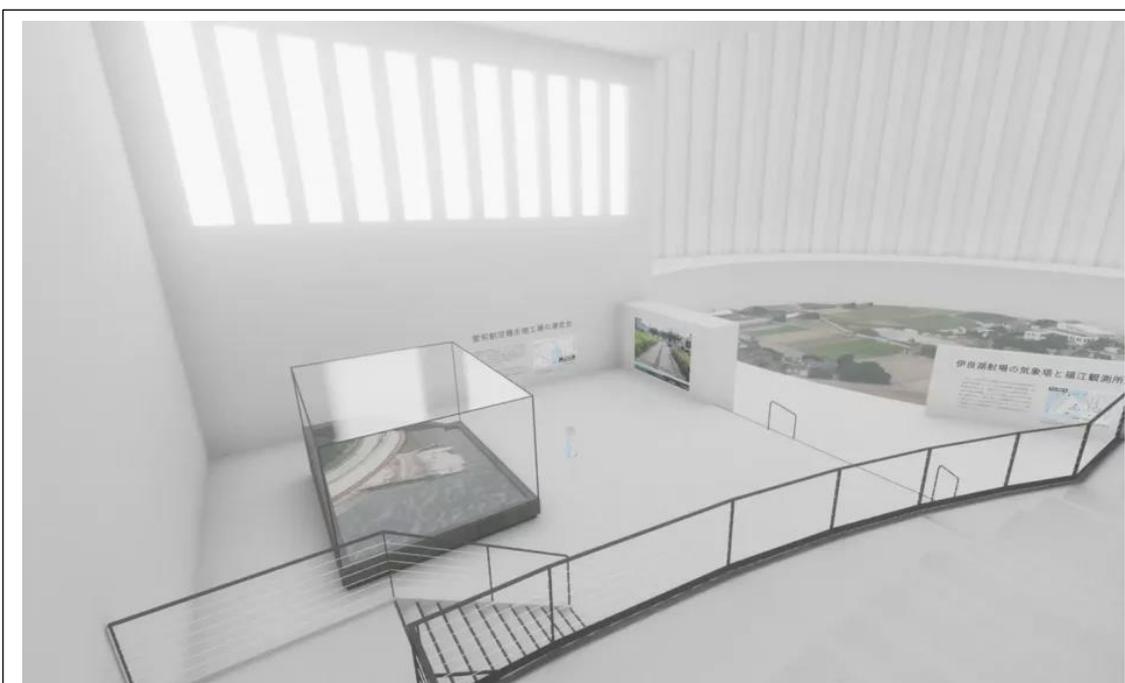
このバーチャル創業で構想されている、“地図データから物件の位置や周囲の類似業態、人

口が多いエリアなどを確認したり、メタバースにある物件を内見して店内レイアウトを作成したりできる”ことは、店舗だけでなく他の建物の建築や土地開発に応用できると考える。地域貢献に当てはめるなら、店舗の構想をはじめ、地図データから過疎地域の再発展に向けた土地開発の構想などで活用できると考える。店舗や家などの小規模の構想から土地開発などの大規模な構想まで活用できるため、幅広い活躍ができる。

また、バーチャルロープレ研修では、研修の質向上による地域の中小零細企業の活性化を目指すことができると考える。大手企業に比べ中小零細企業は人手不足により研修に時間や人員を避けていない企業が多いと考える。バーチャルロープレ研修を導入することで研修の質の向上を目指すことができるのではないだろうか。

## 4.2 中日新聞が新たなメタバース、3D スキャンした戦争遺跡を巡って歴史を学ぶ

中日新聞は、VRChat を活用した新たなメタバースの世界を公開しました。このプロジェクトは、VRChat 内に再現された戦争遺跡を巡り、ユーザーが仮想空間で過去の歴史を学ぶことを目的としています。これまで同社は、DOOR というブラウザでアクセスできるプラットフォームを通じて、戦争遺跡の簡易な 3D モデルを用いた体験を提供していましたが、今回はより没入感のある体験が可能な VRChat を採用しています。



中日新聞が公開したメタバースの様子（<https://www.moguravr.com/chunichi-metaverse/>）

このワールドは、中日新聞が展開する「語り続ける戦争遺跡」プロジェクトの一貫としてオープン。メタバースを利用して、ユーザーが仮想空間で戦争遺跡を体験しながら歴史を学ぶことを目的としています。

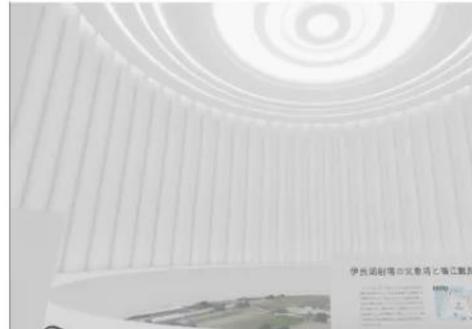
VRChat は、米国発のメタバースサービスで日本でも日産やサンリオ、横須賀市など企業・自治体が多く活用しています。今回のプロジェクトでは、中部地方各地の戦争遺跡を、記者が取材として現地で 3D スキャンしたものをギャラリー形式で展示。ユーザーはその空間を自由に移動しながら、当時の状況や歴史的背景について動画やテキストを交えて学ぶことができます。

DOOR を使った過去のプロジェクトは今回の VRChat 版の簡易版のようなものになり、VRChat 主にスマートフォンや PC などからもアクセス可能です。戦争遺跡の一部を 3D モデルとして再現し、ユーザーが手軽に体験できるように工夫されていましたが、再現されたモデルは限定的でした。今回の VRChat を使ったプロジェクトでは、より大規模なものなど没入感のある充実した体験が可能になっています。

軍艦島や安土城など、歴史的な建造物や遺跡を 3D スキャンしてアセット化し、それを VR やメタバースで体験できるようにする取組は徐々に増えてきています。実際に訪れることが難しい場所や、時間とともに風化してしまう歴史的遺産をデジタルアーカイブとして保存し、後世に伝える方法としても注目を集めています。



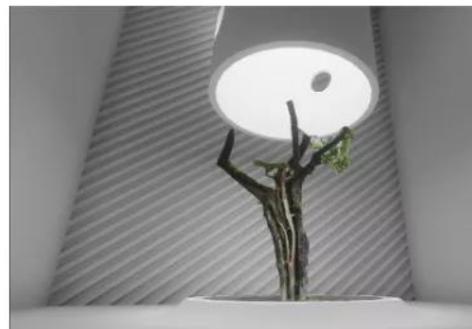
エントランス



伊良湖射場



岐阜空襲の焼夷弾



戦災樹木のイチョウ

[\(https://www.moguravr.com/chunichi-metaverse/\)](https://www.moguravr.com/chunichi-metaverse/)

この記事から、メタバースが歴史的遺産の保存や伝承にも用いられていることが分かった。ここでは VRChat が用いられており、中部地方各地の戦争遺跡を、記者が取材として現地で 3D スキャンしたものをギャラリー形式で展示している。

これを用いて、地域の魅力を世界や日本各地へ発信し、過疎地域への移住者を増やすことができるのではないかと考える。記事の事例のように、地域に残る歴史的遺産を 3D スキャンし展示したり、地域の名産や観光名所、売りにしたい場所や地域の特徴をギャラリー形式で紹介したりすることで、その地域を好きになる人が増え、移住したいと思ってもらえるのではないかと考えた。これにより、過疎地域の活性化や新規移住者による新たな価値の創造が生まれ地域創生にも繋がっていくのではないだろうか。

### 4.3 TOPPAN の歴史をつなぐ技術（TOPPAN 公式サイトより）

TOPPAN は、“実際には存在しない 3 次元の空間と新たな体験をつくり出す VR（仮想現実）。この技術に関わる市場規模は、大きな成長が見込まれる分野として注目を集めています。また、ゲームなどのエンターテインメントのみならず、ファッション、不動産、教育、自

動車、医療、はたまた宇宙産業まで、その活用の場はあらゆる領域へと広がり、近い将来、私たちの暮らしを大きく変えていく可能性を秘めています。”と述べており、メタバースと関連の深いVRが多くの領域で活躍していることを主張している。こうした中TOPPANでは、デジタルアーカイブという電子的に保存する技術とVRを組み合わせることで文化財を保存することに成功した。

神社や仏像、彫刻、絵画などの歴史的な文化財も時間が経てば劣化してしまったり、時には自然災害や火災により永遠に失われてしまったりする。この問題を解決するために、TOPPANは、“物体の正確な形状をデジタル化する立体計測技術や、印刷の分野で培われた「カラーマネージメント技術」や高精細な画像処理技術を核とした、「デジタルアーカイブ」を活用した。しかし保存するだけでは、いつか忘れ去られてしまうという懸念がある。そこでデジタルデータをリアルな体験に変換し、より多くの人に伝えるVRを組み合わせた。

そんな世界が注目するVRとデジタルアーカイブの技術を保有しているTOPPANは、

『唐招提寺～金堂の技と鑑真和上に捧ぐ御影堂の美～』は、東山魁夷が鑑真和上の高い志に感銘を受けて描いたという御影堂の障壁画や、唐招提寺の伽藍を忠実に再現。その場にいるような臨場感が味わえるVR作品として話題を集めました。

とあるように実際に文化財の保存に成功し後世へ語り継ぐ技術を確立させた。

以下の画像を見て分かるようにその再現の忠実さは凄まじく、本物と見間違えてしまうほど細部まで再現している。特に『江戸城の天守』では“石垣や瓦はもちろん、葵紋の金具に刻まれた葉脈や、鯨の鱗を留めるための鉾など、100万個を超える部材を細部にいたるまで精緻にデジタル化”したとTOPPANが述べているように、本物をコピーしたかのような再現度を誇っている。

このデジタルアーカイブをメタバースと組み合わせる技術が生まれるのもそう遠くない話であるかもしれないと感じる内容であった。メタバース内にデジタルアーカイブの作品を展示することが可能になれば、よりリアルな体験が可能になるだろう。第3章6でも述べたように、VRやメタバースは貴重な学習機会を提供し、教育内容の理解を深める効果的なツールになるため、デジタルアーカイブされた作品をメタバースに展示し、歴史の授業等で活用することで、授業内容を直感的・感覚的に体験し内容を理解することで学習効率の向上につながるのではないかと考える。デジタルアーカイブはVR・メタバース学習との相性が良く、組み合わせることで活用されていくべきである。

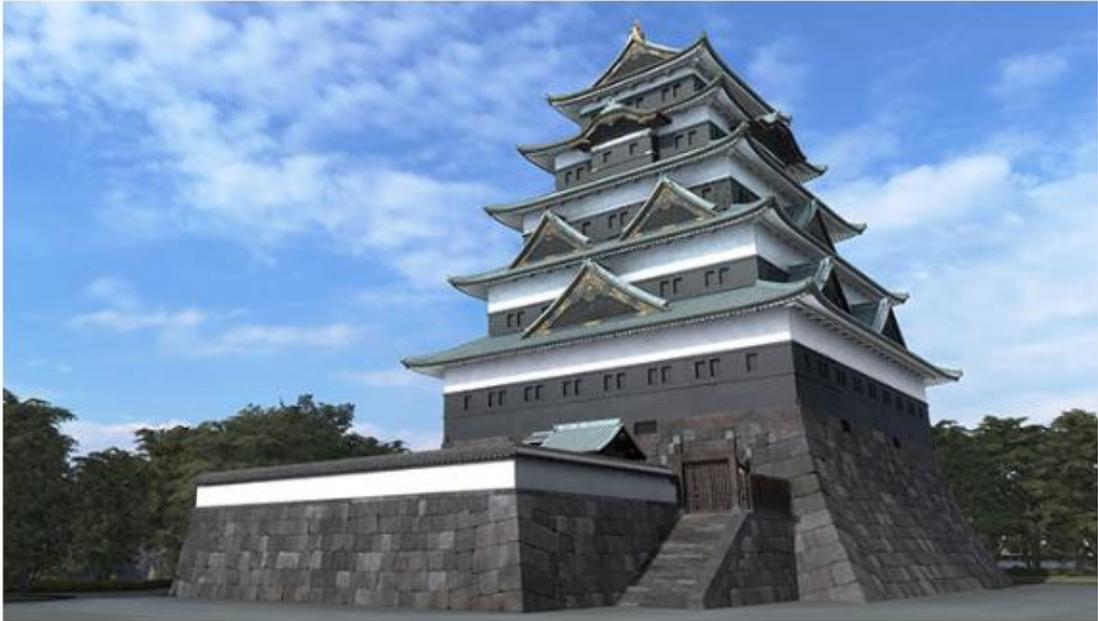


VR作品『日光東照宮 国宝 陽明門』  
製作・著作：日光東照宮／凸版印刷株式会社



VR作品『唐招提寺～金堂の技と鑑真和上に捧ぐ御影堂の美～』  
製作・著作：凸版印刷株式会社/TBS  
監修：鈴木嘉吉・大山明彦  
協力：唐招提寺  
データ提供 独立行政法人 情報処理推進機構  
先導的アーカイブ映像製作支援整備事業より

<https://www.holdings.toppan.com/ja/story/business/story1.html>



VR作品『江戸城の天守』  
製作・著作：凸版印刷株式会社



(<https://www.holdings.toppan.com/ja/story/business/story1.html>)

## 第5章 四日市市のメタバース活用

### 5.1 中央通りの再編

#### 5.1.1 「戦後最大の改造」の全貌

四日市市は「戦後最大の改造」とも呼ばれる中央通りの再編を行っており、近鉄四日市駅東は徐々に工事が進み姿も変わってきている。“核になる新バスターミナル「バスタ」ができる範囲はクスノキなどの緑地帯がすっかり平地になっており、中央通りの道路は JR 四日市駅まで約 1・6 キロで、現在の片側 3 車線を 2 車線にし、東行き、西行き、すべてを緑地帯の南側へ集約する。新しい市のシンボルになる巨大な円形デッキと合わせ、2025 年夏には新しい玄関口の姿が浮かび上がってくる予定だ。(YouYokkaichi 2023)”とあるように、四日市市は JR 四日市駅、近鉄四日市駅の周辺を下の画像を目標に大改造している。

#### バスタ整備で乗り場を集約 (YouYokkaichi 2023)

バスタは、現在、近鉄駅の東、東南、西と 3 カ所に分かれているバス乗り場を集約してひとつにする。工事は国が主体となって進める。乗り換えが便利になり、市外から訪れる人にも親切な乗り場になる。2027 年の中央通りの完成に合わせて整備が進むと見込まれている。

バスタ整備が進むことで、北陸方面などを結ぶ中距離の新バス路線が参入することも期待されている。一方、新しいバスターミナルができて、市内の路線バスが急に増えるとは考えにくく、高齢化が進む中、市中心部と市周辺部を結ぶ市民の足を確保する方法は、引き続き、別に考えていく必要がある。

中央通り再編に投入される費用は約 200 億円。近鉄四日市駅東の新図書館が入るビル、大学構想がある JR 四日市駅周辺整備の費用はここに含まれていない。

#### 渋滞への懸念「2 車線への集約」(YouYokkaichi 2023)

中央通りの車道を南側に集約する工事も、円形デッキが完成した後には整備され、形が見えてくる。北側の道路は歩くことを楽しむ緑のある新しい空間に生まれ変わる。

車道の集約には、「交通渋滞が起きるのでは」という声がタクシー運転手からも聞かれている。先行して工事に入り、年度内に完成する近鉄駅西では、西行きも東行きも工事柵がいたるところに並び、日によって交差点では右折レーンと直進 1 車線しか使えず、戸惑っている車もある。心配も無理はない。

市は、交通量調査を行い、2 車線にした場合のシミュレーションをしているという。中央通りは名古屋の 100 メートル道路のように、防災機能を発揮する道路として、広くつくられた道路だ。現在の片側 3 車線でなくても、渋滞は起きないとの判断ができたのだという。

### 5.1.2 JR 四日市駅前の新大学構想

○以下、ニュース記事まとめ

三重県の JR 四日市駅前に新大学を設置する計画が発表された。三重大学は四日市に設ける新教育研究拠点への学生の規模については、1 学年 100 人程度で検討したいとの考えを述べた。この人数には工学系情報を含むのがよいとし、四日市地域の製造業の層の厚さなどを考え、他の工学系学部の学生についてもバランスよく検討していくという。伊藤学長は「四日市では製造業の企業と非常に近い距離にあるので、津市ではない研究効果をつくっていくことは可能だと思う」などと話した。

市側は、新大学について、今後、どんな設置主体にするのか、開設までのスケジュールをどうするのか、などを検討し、年度内には方向性をまとめたいとしている。市は「三重大学を核」としているほか、新大学に関心を示している他の複数の大学とも情報交換しており、それらの複数大学の連携による設置主体で開設し、複数の大学が連携することで、ひとつの大学だけよりも研究効果などが大きくなる形態をめざしているという。

### 5.1.3 四日市市の情報技術の活用に対する指摘と中央通り再編後の期待

四日市市の中央通り再編では、JR 四日市駅前や近鉄四日市駅前を含む約 1.6km を再編しており、「バスタ」や「円形ターミナル」などの大規模な改造が予定されている。バスタにより交通機関が駅前に集約され、交通の便が改善されることが期待されている反面、車線の減少については交通渋滞を引き起こすのではないかという懸念を挙がっている。しっかりと交通量調査を行い 2 車線への変更を決定しているため交通渋滞の心配はないとされている。おそらくこの交通量調査は人為的に行ったものであり、データの信頼性は多少低いと考える。ここに情報技術を利用できていないところに四日市市の情報技術の利用への消極的さが伺える。

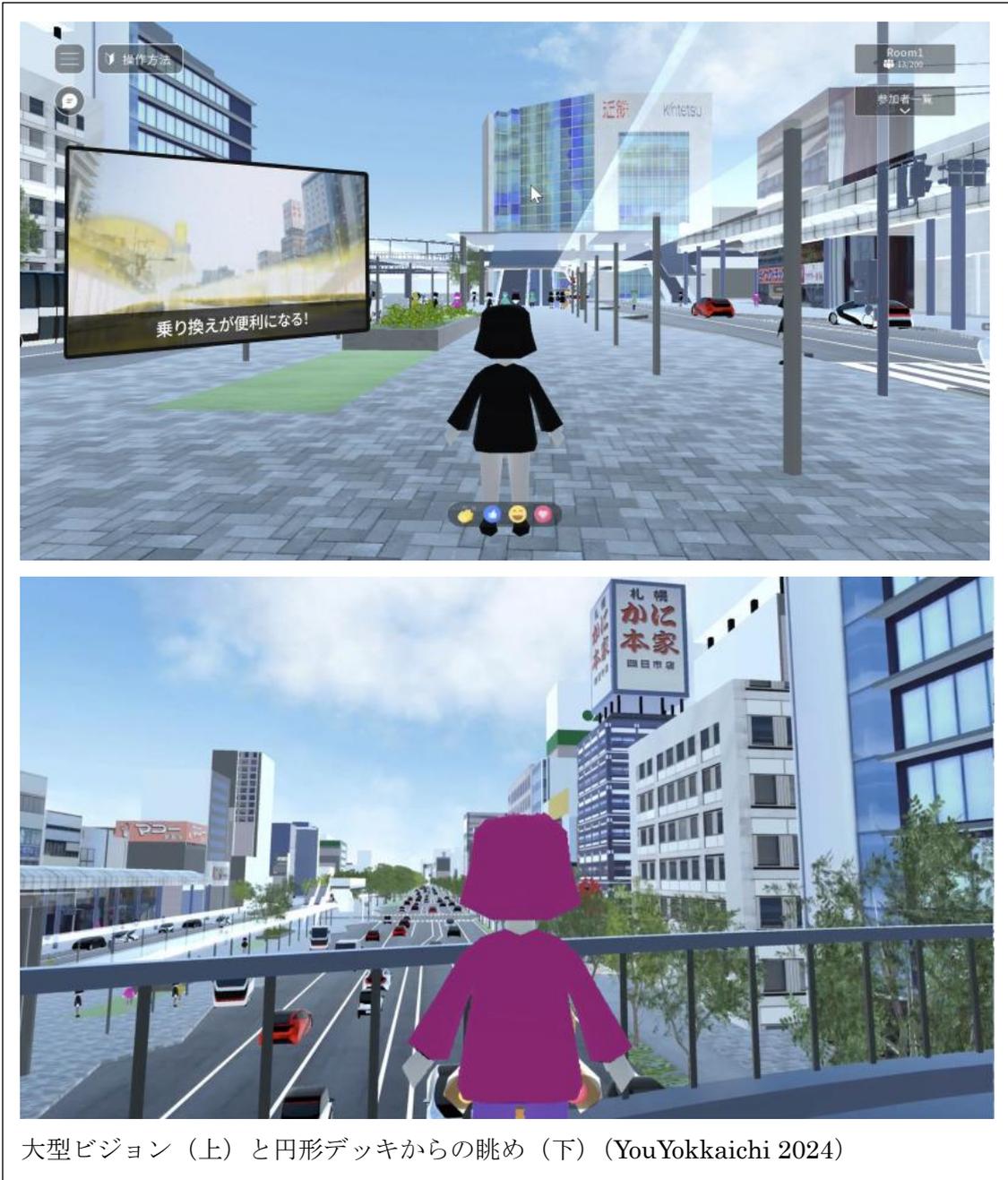
また、三重大学が JR 四日市駅前に新大学を設置する予定であり、情報を含む工学系の新教育研究施設が建てられる。これにより、四日市の学生の数が増加し、四日市の経済がより活性化されるのではないかと考える。さらに、情報科の学生による四日市市の情報技術の発展も期待できるだろう。メタバースの活用も現在のメタバース YOKKAICHI 以外の活用方法が出てくるかもしれない。四日市市の企業への地元就職の学生も増加する可能性もあるため、地元企業の発展や四日市市の経済への貢献を期待したい。

## 5.2 メタバース YOKKAICHI

### 5.2.1 メタバース YOKKAICHI とは

「メタバース YOKKAICHI」とは、“近鉄四日市駅西側～JR 四日市駅を結ぶ中央通り周辺の再編イメージを再現し、将来的の四日市の姿を視覚的に、そして立体的に感じることができるメタバース空間を指します。(ASCII × FIXER 2022)” 中央通りの再編に合わせて令和4年3月に策定されたスマートリージョン・コア実行計画による中心市街地のスマート化の一環でもある。四日市市中央通りが忠実に再現された『メタバース YOKKAICHI』上では、ユーザーは様々な体験をすることができ、自由に未来の四日市を歩き回ったり、アバターを介して会話をし、意見交流をしたりすることができる。

“メタバースに入って、中央通りの中を歩き回ることができる「メタバース YOKKAICHI 体験」は、パソコンやスマートフォンから入れるといい、アバター（自分の分身）を操作して、近鉄四日市駅東にできる円形デッキや新バスターミナルの「バスタ」、さらに JR 四日市駅前までの散策路などを歩き、中央通り再編で完成する通りの姿を体感してもらうという。途中、六つのポイントに動画解説のある大型ビジョンがあり、ここでは映像による最新情報も映すという。(YouYokkaichi 2024)”



## 5.2.2 メタバース YOKKAICHI に対する指摘

「メタバース YOKKAICHI」とは、近鉄四日市駅西側～JR 四日市駅を結ぶ中央通り周辺の再編イメージを再現し、将来的な四日市の姿を視覚的に、そして立体的に感じることができ、メタバース空間を指す。これにより、未来の四日市を自由に散策することができ、アバター同士で交流することもできるというものである。中央通りを再編するにあたって市民に再編後の四日市を市民や市外の方にも知ってもらおうという狙いがあり、メタバースを活用しリアルに未来の四日市を再現したのだろう。しかし、そんなメタバース YOKKAICHI に指摘すべき点がある。

メタバース YOKKAICHI に対する指摘としては以下の 4 点が挙げられる。

- ① 構想段階でより多くの市民に体験してもらうべき
- ② 再編前も再現するべき
- ③ バスや自動車に乗車できない
- ④ コミュニケーション方法や視点の偏り

### ①構想段階でより多くの市民に体験してもらうべき

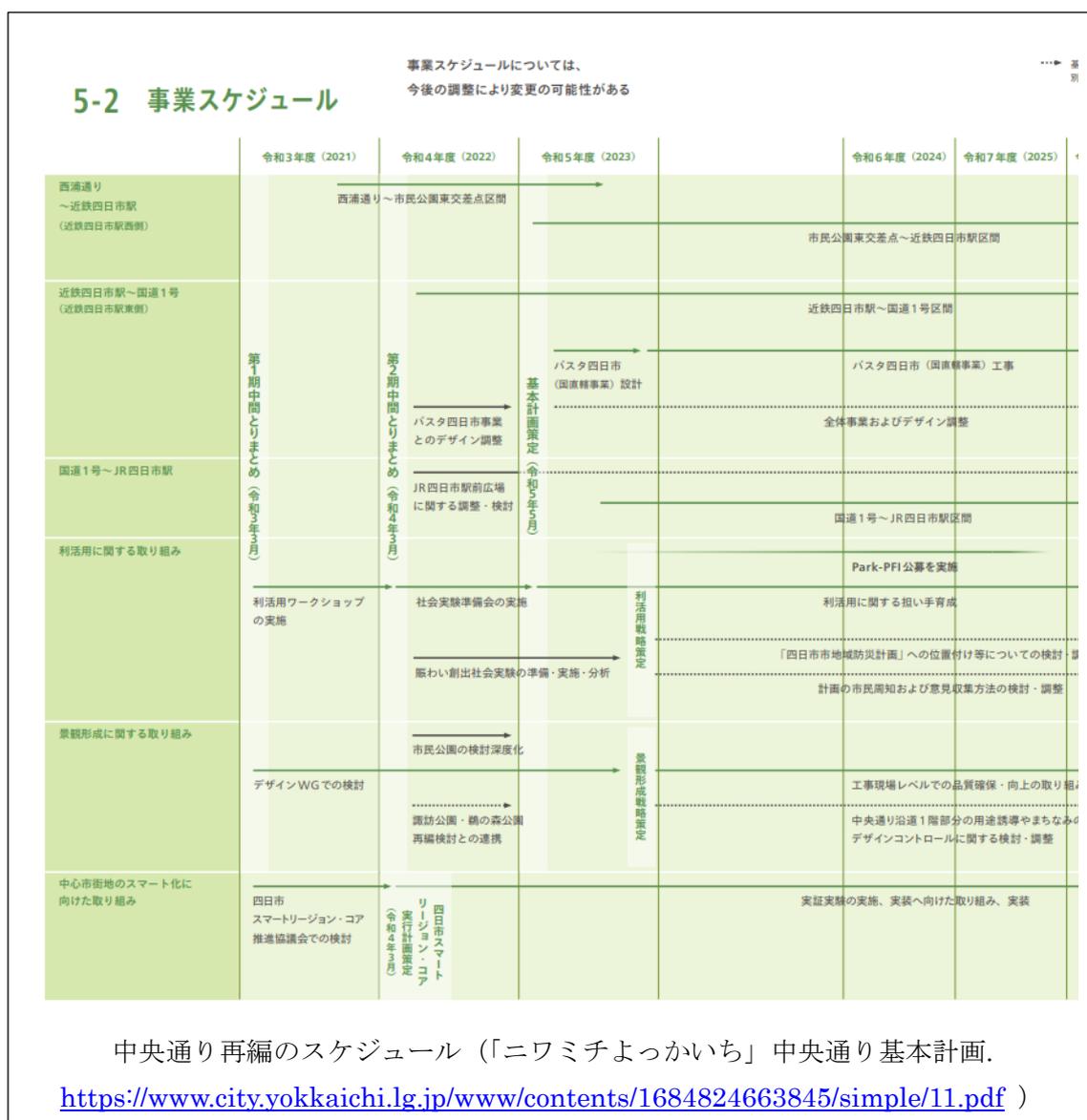
まず、メタバース YOKKAICHI はもっと構想段階で利用すべきだったと考える。石盛 2004 によると、“地域を住みよい魅力的なものとしていくまちづくり活動では、市民がその活動に積極的に参加することが重要である。それゆえ、近年、地方分権社会を実現するための法整備が進められる中で、自治体による政策決定への市民参加を促進させるための様々な規定が盛り込まれるようになってきた。”とある。このように、住みやすく魅力のあるまちをつくっていくには市民の参加はとても重要である。

四日市市は市民の参加を全くさせていなかったわけではない。“この基本計画は、「中央通り再編関係者調整会議」「近鉄四日市駅バスターミナル検討部会」「デザインワーキング」や「市民ワークショップ」等、多くの関係者との議論を踏まえとりまとめています。”と「ニワミチよっかいち」中央通り基本計画で四日市市は述べている。構想の段階で十分に話し合いが行われ、意見をまとめ、現在の計画を作成したのであろう。実際に以下のスケジュールのように活動しており、四日市市によると令和 4 年に開催された「賑わい創出社会実験『はじまりのいち』」において、メタバース YOKKAICHI の体験ブースを出展していたり、構築された「メタバース YOKKAICHI」をもとに、バーチャル上で視認しながら具体的なまちづくりの議論をするなど様々な取組みを進めていたりしている。しかし、問題は体験している市民が限られていることにある。

メタバース YOKKAICHI を体験できるイベントはこれまでに 2 回しか行われておら

ず、1回目が先ほども述べた令和4年に開催された「賑わい創出社会実験『はじまりのいち』」でのメタバース YOKKAICHI の体験ブースを出展であり、2回目が「四日市未来会議 in メタバース」というテレビ番組の収録とそれに併せた一般開放である。この一般開放は2024年2月26日から3月3日までの期間限定で行われていた。

期間限定での一般開放ということもあり、大半の四日市市民はそもそもメタバースの体験ができたことも知らなかったであろう。常時開放とは言わずとも、1年に数回開放したり、四日市市内の学校でメタバース YOKKAICHI の体験会を行ったりすることができるのではないだろうか。このように体験会を複数回行うことにより、メタバース YOKKAICHI と未来の四日市を知ってもらおうきっかけになっただろう。



## ②再編前も再現すべき

まちづくりをするにあたって今現在とこれからとの比較は重要である。今のまちにどのような問題があるのか、反対に今後も残していきたい良い部分はどこかを考え、問題は解決されているのか、良い部分が残っているのかなど比較検討しなければならない。

現在のまちは実際に見に行けばいいと考えがちだが、会議の場では写真や動画だけが頼りになる。しかし、写真や動画だけでの議論は平面的に考えてしまいがちである。実際のまちをリアルに体験できるメタバースを活用し現在と未来を比較していくことでより立体的にイメージでき、新たな課題や新たな発見が出やすくなるだろう。

また、再編前の四日市をメタバース内に再現することで再編後に過去の四日市という資料として残すこともでき、TOPPAN のようなデジタルアーカイブとしての役割を担うだろう。さらに、工事中にも体験会で再編前と後を比較してもらうことで、四日市の変化をより市民に楽しんでもらうこともできるのではないだろうか。

## ③バスや自動車に乗車できない

メタバース YOKKAICHI の活用方法ではなくそのものに注目していく。メタバース YOKKAICHI の目的として再編後の四日市を体験してもらうことは大きいだろう。メタバース内を自由に散策することで、未来の四日市がどのようなのかリアルに体験してもらうことができ、市民に新しくなった四日市での生活をイメージしてもらえらるだろう。

しかし、中央通りの再編ではバスタを導入し交通の便が良くなることが大きな目玉でもあるにも関わらず、メタバース YOKKAICHI では、バスに乗車することができず、交通の便が良くなったかを確認することができない。JR 四日市駅前には三重大学の新大学を設置する計画が発表されており、新大学と近鉄四日市駅前を結ぶシャトルバスの運行も予定されている。シャトルバスの体験もできれば、将来三重大学に通いたい人やその区間バスを利用したい人にとって良い体験になっただろう。

加え、中央通りの車道を南側に集約する工事も行われており、「交通渋滞が起きるのでは」という声がタクシー運転手からも聞かれている。メタバース内にはバスだけでなく自動車も存在しているが、乗車できず、本当に交通渋滞が起きないか、集約された道路は本当に走りやすいのか試すことができない。工事中の現在の近鉄駅西側では、西行きも東行きも工事柵がいたるところに並んでおり、日によって交差点では右折レーンと直進1車線しか使えず、戸惑っている車もある。

このような不安を払拭するためにも、バスや自動車に乗って実際にまちを走行できるようにすべきであったと考える。よりリアルな視点を求めていくことがメタバース YOKKAICHI には必要である。

#### ④コミュニケーション方法や視点の偏り

よりリアルな視点を求めるために、コミュニケーション方法とアバターの視点の偏りを修正する必要がある。メタバース YOKKAICHI 内でのコミュニケーションは主にオープンチャットや4つのリアクションのみで行われており、チャット機能の偏りやリアクションもポジティブなリアクションのみで構成されており感情表現がしづらく偏っている印象である。

また、アバターの視点も三人称視点のみであり、自分を俯瞰して見ているような視点でまちを散策する。よりリアルさを求めるなら、一人称視点を導入し実際に自分がまちを散策しているような感覚を味わってもらう方が良い。よりリアルな視点でまちを散策してもらうことで新たな発見ができたり、再編後のまちの変化をより楽しんでもらえたりすると考える。

### 5.3 メタバースを活用した四日市市の魅力の発信

#### 5.3.1 四日市市の魅力

四日市市の魅力とメタバースを掛け合わせることでよりよいメタバース活用ができると思う。そのため、まず四日市市の魅力を挙げていく。四日市市の公式サイトによると、四日市市の魅力は7つある。

##### 1. そらんぼ四日市

“「そらんぼ」は、「そら」と「さんぼ」を組み合わせた造語です。青空を取り戻した四日市、市立博物館の常設展示「時空街道」、そしてプラネタリウムの宇宙をイメージした「そら」に、「さんぼ」するように各施設を巡ってもらおうとの思いを込めて決定しました。(四日市 STYLE)”とあるように、そらんぼ四日市とは四日市の“空”に関する3つの施設の総称である。四日市公害と環境未来館、四日市博物館常設展示空街道、プラネタリウムの3つの施設であり、四日市市の学生は小学校の行事で足を運んだことがあるだろう。四日市市は過去に四日市公害という環境汚染による被害を受けており、多くの市民が四日市ぜんそくを患った。被害を受けた四日市市は同じ過ちを繰り返さないように、四日市公害と環境の未来館を設立し後世へ、四日市公害について伝えている。また、四日市市は東海道が通っており、様々な歴史を持つ。そんな四日市市の歴史を学んだり、最新鋭のプラネタリウム「GINGA PORT401」により「本物に限りなく近く、美しい星空」を体験したりすることができる。

##### 2. 歴史・文化財

先ほども述べたように、四日市は東海道が通っており、様々な歴史を持つ。古くは旧石器時代まで遡る。江戸時代までの遺跡が約 580 ヶ所確認されており、羽津地区

にある志氏神社からは、4世紀ごろの前方後円墳も見つかっている。さらに、2006年7月28日に市として初めて国史跡の指定を受けた久留倍官衙遺跡（大矢知町）は奈良時代の朝明郡の役所跡で全国的にも貴重である。また四日市の名前の由来でもある、四の日に行われた定期市は、室町時代から始まっている。文化財から四日市の歴史を伺うことができる。例えば下の資料のものがある。また、文化財を巡るイベントも開催しており、2024年10月以降のイベントとしては「富田・富洲原文化財巡り」「市指定有形文化財「旧四郷村役場」（四郷郷土資料館）リニューアルオープン」などがある。

### 3. まつりなどのにぎわい

市内には古くから伝わる祭り・伝統行事が多くあり、それぞれの地域で大切に守られ、受け継がれている。これらの行事には市内外からの集客によるにぎわいを創出している。市内には多くの川が流れており、川沿いでは十四川（ジュウシガワ）桜まつりや鹿化川（カバケガワ）桜まつりなどが行われている。また、お諏訪おどりや四日市祭は300年以上の歴史を持っている。特ににぎわいを見せるのが、大四日市まつりで、四日市観光協会曰く、諏訪太鼓・御諏訪神輿・ドリームパレード・おどりフェスタ・郷土文化財行列等の多彩な行事が繰り広げられる、四日市を代表する夏まつりである。

### 4. 伝統・技術

四日市市の伝統工芸品で特に有名なものは、「四日市萬古焼」と、丸い竹を使った丸柄が特徴の「日永うちわ」がある。経済産業省によるとそもそも伝統工芸品とは、「主として日常生活の用に供されるもの」「その製造過程の主要部分が手工業的」「伝統的な技術又は技法により製造されるもの」「伝統的に使用されてきた原材料が主たる原材料として用いられ、製造されるもの」「一定の地域において少なくない数の者がその製造を行い、又はその製造に従事しているもの」の5つの項目を全て満たし、伝統的工芸品産業の振興に関する法律（昭和49年法律第57号）に基づく経済産業大臣の指定を受けた工芸品のことをいう。「四日市萬古焼」は紫泥の急須や耐熱性に優れた土鍋が代表的である。昭和54年に「伝統的工芸品」の指定を受け、また、多くの職人が伝統工芸士の認定を受けるなど、その伝統・技術は脈々と受け継がれている。「日永うちわ」は、江戸時代から伊勢参りの土産物の一つとして旅人たちに人気を博し、東海道の間の宿「日永」で盛んに作られていた。丸い竹を使った「丸柄」が特徴で、手に良くなじむのが特徴である。

### 5. 特産品

四日市市の特産品には、伊勢茶、大矢知手延素麺、地酒、食用油、なが餅、四日市とんてきの6つが挙げられる。全国第3位のお茶の産地である三重県の中でも、四日市市を含む北勢地区は主な産地である。「伊勢茶」は黒いネットを茶葉にかぶせて日光を遮り、甘み成分が苦味成分に変化するのを抑えた「かぶせ茶」であり、うま味や甘みが強いことが特徴である。「大矢知手延素麺」は、鈴鹿おろしと朝明川の清流という、気候と風土に恵まれた大矢知地区で約200年前から生産されてきた手延素

麵である。中部圏を中心に出荷されており、コシの強さが評判である。「地酒」は、古くから良質な米の産地だったことに加え、清らかで水量豊富な鈴鹿山脈からの伏流水、山から吹き抜ける寒風などの好条件がそろい、おいしい地酒が造られてきた。代表的なものとして、三重の寒梅や宮の雪などがある。「食用油」は、江戸時代にはすでに菜種が盛んに栽培され、菜種の油は「伊勢水」の名で全国的に知られており、現在は、歴史ある製油会社が、長い年月をかけて培った製法により、ごま油などの製造を続けている。「なが餅」は四日市市の銘菓で特に有名である。東海道の宿場町を中心に、伝統の菓子として様々な銘菓が受け継がれてきた。お土産としても好評であり、伊勢茶の粉末を使った商品など、新しい銘菓も生まれている。最後に「四日市とんてき」は、分厚い豚肉をニンニクと一緒に濃いめのタレでソテーし、たっぷりのキャベツの千切りを添えた、四日市のご当地グルメである。疲労回復や老化防止、美白効果も期待できる、パンチの効いた料理である。

## 6. 工場夜景

日本有数の工場夜景の聖地でもある四日市市は、市内には多くの観賞スポットがあり、美しい工場夜景を見ることができる。特に四日市港ポートビルうみてらす 14 の地上 100 メートルから見下ろす光の絨毯のような夜景や、夜景クルーズに参加しないと見られない海側からの四日市コンビナートの夜景は必見である。四日市市内にも多くの工場夜景スポットがあり、自分の好きな場所を見つけるのがおすすめです。

## 7. 自然

意外にも思われるかもしれないが、四日市市には山も海も川もあり、それらの恵みを受け、四季折々の自然を感じられる。まつりなどのにぎわいでも紹介したが四日市市には多くの川が流れており、鹿化川の桜や宮妻峡などがある。また特産品でも紹介した伊勢茶や地酒は特別な自然環境が欠かせない。四日市市の豊かな自然環境が特産品にも影響を与えている。

### 5.3.2 メタバースを活用した発信の提案

#### そらんぼ四日市×メタバース

そらんぼ四日市には四日市公害を取り扱った、四日市公害と環境未来館があり四日市公害が引き起こした環境被害について学ぶことができる。四日市公害のときに工場の排出ガスが空を覆った写真や子供たちが布マスクをして登下校する姿を記録した写真は教科書で扱われていたため知っている人もいるだろう。そういった当時の四日市をリアルに体験することができるメタバースを教材用に提供することができるのではないだろうか。現在と当時の四日市を比較することによって四日市の空をはじめとした環境がどれだけよくなったかアピールでき、「公害の四日市」というイメージの払拭にも繋がるだろう。

また、時代を選べるようにして各時代の四日市を再現することで、四日市の発展の歴史を知ってもらいつつ、四日市には歴史的な文化財が数多くあることを知ってもらう機会にもなるだろう。

そらんぼ四日市の施設各所に関連したメタバース空間の体験 VR 機器を用意し、サイトにもメタバースへの入り口を用意することで多くの人に体験してもらうことができるだろう。また、教材用として四日市の歴史体験用メタバースを全国の小中学校に提供することで教育に貢献しつつ、四日市の歴史を学んでもらう機会になるだろう。

教材としてのメタバースや VR の有用性は、3.6 AI 時代の VR・メタバース教育（矢野浩二郎 2024）で論じたように、VR を用いた食育教材が、子どもたちの理解を促進し、よりリアルな知識の獲得に寄与することが示されている。メタバースも同様に仮想空間内で立体的に情報を捉えることで人々の理解を促進するだろう。

### 歴史・文化財×まつりによるにぎわい×伝統・技術×特産品×メタバース

文化財やまつりの資料、伝統工芸品、特産品のような展示できる貴重なものを 3D スキャンしてメタバース内に再現することができる。例えば、4.2 中日新聞が新たなメタバース、3D スキャンした戦争遺跡を巡って歴史を学ぶで紹介した事例を参考にできる。中日新聞は、“VRChat を活用した新たなメタバースの世界を公開した事例がある。これは、VRChat 内に再現された戦争遺跡を巡り、ユーザーが仮想空間で過去の歴史を学ぶことを目的としており”（Mogura VR News 2024）、四日市市の文化財やまつりの資料、伝統工芸品、特産品にも美術館のように巡る形で応用できると考える。また、まつりだけでなく四日市の文化財や伝統工芸品、特産品の資料や写真なども併せて展示することで、より多くの四日市の魅力を知ってもらうことができると考える。

軍艦島や安土城など、歴史的な建造物や遺跡を 3D スキャンしてアセット化し、それを VR やメタバースで体験できるようにする取組は徐々に増えてきていると前述したが、四日市市もこの取組に参加していくべきだろう。技術面では 4.3 TOPPAN の歴史をつなぐ技術で紹介した、TOPPAN のデジタルアーカイブのような技術を積極的に取り入れ、四日市市の歴史と伝統を守り続けてほしい。実際に訪れることが難しい場所や、時間とともに風化してしまう歴史的遺産をデジタルアーカイブとして保存し、後世に伝える方法としてとても有用だろう。

### 四日市市を巡るメタバース（特産品×工場夜景×メタバース）

四日市市には工場夜景や水沢もみじ谷などの景色がきれいなスポットや霞ヶ浦緑地公園や伊坂ダムサイクルパークなど体を動かせるレジャースポットなどがある。こういった場所を紹介するために、各スポット別にメタバースの世界を作れば、多くの人に観光してもら

えるのではないかと考える。その際、その場所の特産品や工芸品などがあればその情報をメタバース YOKKAICHI で導入していた大型ビジョンで流すとさらなる宣伝ができるだろう。

また、3.1 新潟の商店街を世界的人気ゲーム「Fortnite」で再現！“メタバース”を活用した地方創生に注目で紹介した、商店街をゲームの世界で再現した事例があるように、四日市市も四日市一番街商店街をゲームの世界で再現し多くの人に四日市の商店街を体験してもらうのも良いだろう。また、ゲームに縛られずメタバース内に商店街を再現して買い物を楽しむことができれば、足の悪い人や市外の人にも四日市商店街を利用してもらうことができ、経済効果も高まるのではないだろうか。メタバース内に特産品の販売コーナーを設け、隣に大型ビジョンを置き特産品の製造工程や PR 動画を放映することで、特産品の販売と同時に PR もできる。

## 5.4 行政でのメタバース活用の提案

四日市市をより良くしようと考えた時に、市役所の業務改善・改革は大前提になるだろう。実際に四日市市役所に足を運んだ際に職員の机に注目した。部署にもよるが多くの職員の机の上にファイルや資料が重なっており、業務改善・改革が行き届いていないのではないかと感じた。他の市役所も見学したが、庁舎が新しいこともあり、ファイルや資料の管理方法や他部署との連携方法まで改革が行われており業務改善・改革が行き届いている印象であった。

三重県の中で最も多くの市民を抱える四日市市だからこそ業務の量や職員の数は多くなってしまふ。多くの市民に安心してサービスを受けてもらうためにも業務改善・改革は必要である。また、市民へ提供するサービスの充実も市にとって大きな課題である。

本論文では第3章 行政・教育機関によるメタバースの活用事例で行政に関するメタバース活用事例を紹介し、第4章 企業や銀行によるメタバースの活用事例で企業や銀行のメタバース活用事例を紹介してきた。その中でも四日市市が業務改善・改革や市民へ提供するサービスの充実のため導入するべきであるメタバースを挙げていく。

### 5.4.1 メタバース役所

3.3 DPN、自治体向けに「メタバース役所」サービスを提供開始や、3.4 大日本印刷が「メタバース役所」 桑名市など共同利用で紹介した、メタバース役所は業務改善・改革において非常に大きな役割を果たすであろう。

三重県内の先駆者となったのは桑名市で、記事にもあるとおり新潟県三条市とのシステムの共同利用によってコストを抑えつつ、災害時の有効性などを検証する。物理的に離れた両市がメタバース役所を共同利用する実証実験に取り組み、災害対策などのイベントを共同開催したり、住民や職員が仮想空間上で交流したりする。災害発生時の住民相談窓口とし

での活用も検討することで市民へのサービス提供の検証も行っている。これまで桑名市ではメタバースを学童保育や職員採用説明会などに活用しており、好評だった。仮想空間上で7日に開いた記者会見で同市の伊藤徳宇市長は「メタバースの電子申請の実用化も目指したい」と話している。

このように、桑名市はメタバースの活用にも積極的であり、業務の効率化や新技術の導入に前向きな姿勢を取っている。四日市市もこれに倣い、メタバース役所を導入することで業務改善・改革を行うと同時に市民のサービス提供の効率化を図ると良いだろう。

#### 5.4.2 バーチャル創業とバーチャルロープレ研修

4.1 島田掛川信金、メタバースで創業支援 NTT データとで紹介したバーチャル創業とバーチャルロープレ研修は市役所の業務にも応用できると考える。

起業する人がアバター（分身）などを使い売り上げやコストを試算できる「バーチャル創業」のようなメタバースを四日市市内で商売をする人へ提供することで今後の商売の展望や新商品の売り上げやコストの試算が可能になるのではないだろうか。

“地図データから物件の位置や周囲の類似業態、人口が多いエリアなどを確認したり、メタバースにある物件を内見して店内レイアウトを作成したりできる。地図だけでなく人流や景観のデータもメタバースに反映することで、「創業予定の店舗などの外観が町並みに合うかどうかや、来客数や売り上げを予測できるようにもしたい」（同信金担当者）という。売り上げのほかコストなども試算できるようにして、創業計画書の作成へとつなげる。中小・零細企業にとっては大きな負担ともなる設備投資の効果を、メタバースで試算するアイデアも出された。工場などをメタバース上に再現し、導入予定の設備から見込まれる人員配置やコスト削減などを算出。地震発生時の被害想定額を試算して「免震工事や工場の移転など他の投資を提案することにもつながる」（同信金）という。”

とあるように、地図データを活用することで店舗だけでなく他の建物の建築や土地開発に応用できると考える。地域貢献に当てはめるなら、店舗の構想をはじめ、地図データから過疎地域の再発展に向けた土地開発の構想などで活用できると考える。店舗や家などの小規模の構想から土地開発などの大規模な構想まで活用できるため、幅広い活躍ができる。さらに、市が設立する建物の場所の構想ができ、メタバース内で内装などの構想も練れる。多くの市民に利用してもらうにはどの立地がいいのか地図データを活用することで、検討がより正確に行われる。

また、“生成 AI（人工知能）とメタバースを組み合わせ、様々な場面設定で職員研修ができる「バーチャルロープレ研修」も企画された。金庫内でのリアルな職員研修では「1対1の研修がほとんどで、先輩職員が顧客役をやるため臨場感が出にくい」という。従来の研修で体験しにくかった顧客からのクレームへの対応などもメタバースでは学べる。”とあるように、バーチャルロープレを導入することで職員の研修をより効率的に効果的に行うことができる。研修の効率化が行われることで、業務の時間を増やすことができ、結果的に業務

の効率化にもつながる。

## 5.5 実現に向けた課題

これらの提案を実現するためには、課題を解決していく必要がある。以下が考えられる課題とその解決策である。

### 費用の問題

“DNP が提供するメタバース役所の共同利用モデルの料金は初期費用が 100 万円（税別）、月額利用料が 62 万 5000 円。最大同時接続数は 50 人。一つのメタバース役所を共同利用できるのは 20 自治体までとしている。”とあるように月額料金だけで年間 750 万円かかる。この費用を安く抑えるには桑名市が行っているように、他の自治体との共同利用が必要である。また最大同時接続数が 50 人ということもあり、あまり多くの自治体と共同利用してしまうと、多くの市民へサービスを利用してもらうことができなくなってしまう。

市民がなるべく少ない自治体と共同利用することで同時接続数を抑えながら費用も抑えることで対策できる。また、導入初期はメタバース役所の市民の利用は完全予約制にすることで混雑を回避できるだろう。

またバーチャル創業とバーチャルロープレ研修は、未だ検討段階の機能もあり今後機能が増えていくことでより多くの費用が必要になるだろう。機能が選べるとしたら市民や職員が求めている機能はどれか、本当に必要な機能はどれか慎重に選択しなければならない。

このようにどのメタバースを導入するか、より費用を安く抑えるために削れるものはないかを考えることは重要である。

### デジタルデバインドへの対応

市民は多種多様な人が存在するため、デジタルデバインドはどうしても生まれてしまうだろう。これに対応するには、スマホ教室などデジタルスキルを学べるサービスの提供や職員間ではリモートワークの推進、誰もが利用しやすいテクノロジーの採用、公共 Wi-Fi の提供などデジタル公共サービスの充実が求められる。

スマホ教室などデジタルスキルを学べるサービスの提供に関しては、デジタルスキルを市民に学んでもらうことで根本的な技術力不足を補うことができるだろう。また義務教育内では、デジタルデバイスに触れる機会を増やし、スキルアップを目指すカリキュラムを組むことで、将来様々なデジタルデバイスを利用できるようになるだろう。

職員間ではリモートワークを推進することでデジタルデバイスを活用する機会を増やし慣れさせることで、メタバースを利用する際にメタバース内で円滑に業務を行えるようにする。

誰もが利用しやすいテクノロジーの採用することは、より多くの市民にサービスを利用

してもらうために必要である。例えば、聴覚障がい者が利用しやすいように音声チャットだけでなく文字のチャット機能を充実させたり、指が動きにくい人のために音声入力や音声チャット、キーボードではなくタッチパッドでメタバース内を散策できる機能を設けたり、ほかにもデジタルデバイスの扱いに慣れていない人のために、より直感的でわかりやすい操作方法のメタバースを導入したりすることが求められる。

最後に、公共 Wi-Fi の提供などデジタル公共サービスの充実では、例えば公共 Wi-Fi を提供することで、デジタルデバイスを通じたインターネットの利用が増えデジタルに慣れ親しむ機会が増えると考える。デジタルデバイスを利用する時間が増えることで、自ずとデジタルデバイスに慣れていくのではないだろうか。また、スマホ教室などデジタルスキルを学べるサービスの提供でも論じたように、学校へのデジタルデバイスの提供も子どもの頃からデジタルに慣れ親しむ機会ができ、将来的にデジタルデバイスを提供された世代へのスキルアップのための手間が省けるだろう。

以上 2 点が実現に向けた大きな課題とその対策方法である。

## 第6章 まとめ

本論文では、筆者の地元である四日市市のメタバースの活用に対する疑問をメタバース YOKKAICHI の例を基に述べ、より四日市市の魅力を発信していくためにどのようにメタバースを活用していけばよいか、事例を基に論じてきた。

四日市市のメタバース活用に対する提案を行うために行政・教育のメタバース活用事例を挙げ、四日市市の魅力を発信するために参考にできそうな事例を紹介した。また企業・銀行のメタバース活用事例を挙げることで様々な視点からのアプローチを行った。

四日市市の中央通り再編に活用されたメタバース YOKKAICHI の活用方法では、メタバースの利点や市民が本当に求めていることが実現できていないのではないかと疑問に思った。まず、メタバース YOKKAICHI に対する指摘としては以下の4点が挙げられた。

- ① 構想段階でより多くの市民に体験してもらうべき
- ② 再編前も再現するべき
- ③ バスや自動車に乗車できない
- ④ コミュニケーション方法や視点の偏り

そして、このメタバース YOKKAICHI の指摘を踏まえ、より四日市市の魅力を発信することができるメタバースの活用方法はないか四日市市の魅力を提起し、四日市市の魅力とメタバースを掛け合わせる形で、過去の事例を基に考察した。考察の結果、そらんぼ四日市の空に関係する施設から、四日市公害を体験できるメタバースを提供し、当時の四日市と現在の四日市を比較してもらうことで体験学習と同時に「公害の四日市」というイメージの払拭にもつながると考えた。また、四日市市の歴史や伝統を後世に残すためデジタルアーカイブ技術で保存し、展示するメタバースを提供し美術館形式で巡ってもらうことで、より四日市の魅力を知ってもらえるのではないかと考えた。さらに、各スポット別にメタバースの世界を作れば、多くの人に観光してもらえるのではないかと考えた。その場所の特産品や工芸品などがあればその情報を大型ビジョンで流すとさらなる宣伝ができるだろう。また、四日市一番街商店街をゲームの世界で再現し多くの人に四日市の商店街を体験してもらったり、メタバース内に商店街を再現して買い物を楽しんだりできれば、足の悪い人や市外の人にも四日市商店街を利用してもらうことができ、経済効果も高まるのではないかとこの提案も行った。メタバース内に特産品の販売コーナーを設け、大型ビジョンで特産品の製造工程やPR動画を放映することで、特産品の販売と同時にPRもできると考えた。

以上が「そらんぼ四日市×メタバース」「歴史・文化財×まつりによるにぎわい×伝統・技術×特産品×メタバース」「四日市市を巡るメタバース(特産品×工場夜景×メタバース)」の提案である。

しかし、本論文の趣旨である四日市市をより良くするためのメタバースの活用方法の提案として、現行メタバースの指摘と魅力を発信するためのメタバースの活用方法だけでは、

足りないと感じた。四日市市をより良くするためには行政そのものにメタバースを活用し、業務の改善・改革を行うことで市民へのサービスをより充実させていくことも大事であると考え、行政でのメタバース活用の提案も行った。

今後の課題としては、本論文ではメタバースの活用事例を行政・教育、企業・銀行と限定したため、視点が偏ったものとなってしまっているため、より視野を広げ、ゲームとしてのメタバースやビジネスとしてのメタバースは行政に反映できないか、世界の自治体はメタバースを活用していないか、事例があればどのようなもので、四日市市では活用できるのかを考察していくことが挙げられる。

本研究により、四日市市をより良くしたい、地元をよりメタバースで活性化させたいと思う人々が増え、四日市市や皆様の地元がメタバースにより活性化されることを期待したい。

## 謝辞

本研究を進めるにあたり、お忙しい時期でも研究の進め方、論文の書き方などご指導いただきました卒業論文指導教員の毛利元昭准教授に心より感謝申し上げます。

## 第7章 引用文献

- [1] Softbank、【保存版】超わかりやすいブロックチェーンの基礎知識、<https://www.softbank.jp/biz/blog/business/articles/201804/blockchain-basic/>、2018.05.17
- [2] NEC business leaders square wisdom、メタバースとは？意味やビジネスでの活用事例、メリットを解説、[https://wisdom.nec.com/ja/feature/web3/2023013001/index.html?cid=wis\\_ana\\_yss-das\\_proactive&gad\\_source=1&yclid=YSS.1001162652.EAIaIQobChMIzoS-v6raggMVEhV7Bx1rhAsSEAAAYASAAEgJij\\_D\\_BwE](https://wisdom.nec.com/ja/feature/web3/2023013001/index.html?cid=wis_ana_yss-das_proactive&gad_source=1&yclid=YSS.1001162652.EAIaIQobChMIzoS-v6raggMVEhV7Bx1rhAsSEAAAYASAAEgJij_D_BwE)、2023.01.31
- [3] 日本経済新聞、「島田掛川信金、メタバースで創業支援 NTT データと」、<https://www.nikkei.com/nkd/company/article/?DisplayType=1&ng=DGXZQOCC1874G0Y4A710C2000000&scode=9613>、2024.07.25
- [4] 大竹 莉子、INTERNET Watch、「DNP、自治体向けに「メタバース役所」サービスを提供開始」、[https://internet.watch.impress.co.jp/docs/news/1610816.html#01\\_l.jpg](https://internet.watch.impress.co.jp/docs/news/1610816.html#01_l.jpg)、2024.07.25
- [5] 日本経済新聞、「大日本印刷が「メタバース役所」 桑名市など共同利用」、<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC077CK0X00C24A8000000/>、2024.08.07
- [6] Mogura VR News、「中日新聞が新たなメタバース、3D スキャンした戦争遺跡を巡って歴史を学ぶ」、<https://www.moguravr.com/chunichi-metaverse/>、2024.08.15
- [7] ASCII × FIXER、「メタバース YOKKAICHI」を通して考える、四日市の街の未来」、<https://ascii.jp/elem/000/004/114/4114417/>、2022.11.24
- [8] 四日市市、「「ニワミチよっかいち」中央通り再編基本計画について 4章 将来のイメージ図」、<https://www.city.yokkaichi.lg.jp/www/contents/1684824663845/simple/10.pdf>、2023.06.02
- [9] YouYokkaichi、「三重大から情報含む工学系 100 人の学生、JR 四日市駅前の新大学構想で、伊藤正明学長が方向性示す」、<https://www.you-yokkaichi.com/2024/10/04/34812/>、2024.10.04
- [10] YouYokkaichi、「変わる中央通り 戦後最大の改造 2 年弱で姿は目の前に」、<https://www.you-yokkaichi.com/2023/12/07/29439/>、2023.12.07
- [11] YouYokkaichi、「メタバースで将来の四日市市街地の体験を、意見交換のテレビ番組収録の参加者も募集」、<https://www.you-yokkaichi.com/2024/02/20/30961/>、2024.02.20
- [12] 四日市 STYLE、「四日市 魅力発見 みんなが誇りを持てるまち 四日市」、

[https://www.city.yokkaichi.lg.jp/city\\_promotion/page01.html](https://www.city.yokkaichi.lg.jp/city_promotion/page01.html)

- [13] Mogura VR News、「中日新聞が新たなメタバース、3D スキャンした戦争遺跡を巡って歴史を学ぶ」、<https://www.moguravr.com/chunichi-metaverse/>、2024.08.15
- [14] 静岡県教育委員会義務教育課、令和7年度に「しずおかバーチャルスクール」が開校します！、<https://www.pref.shizuoka.jp/kodomokyoiku/school/e-journal/1048469/1066046.html>、2024.09.26
- [15] TOPPAN, 現代に蘇る江戸城。デジタルアーカイブと VR・AR が文化財の保存と体験を変えるミライ,<https://www.holdings.toppan.com/ja/story/business/story1.html>
- [16] メタバース総研, 授業へのメタバースの活用事例 11 選 | 5 大メリットや成功のカギも紹介, ⑥ 五泉高校: メタバースを活用した工場見学ツアーを生徒が企画,<https://metaversesouken.com/metaverse/lesson/#i-9>, 2024.07.26
- [17] 矢野浩二郎. "AI 時代の VR・メタバース教育." 薬学教育 (2024).
- [18] 石盛真徳. “コミュニティ意識とまちづくりへの市民参加: コミュニティ意識尺度の開発を通じて”. コミュニティ心理学研究, 2004.07.02 . 87-98.
- [19] ローカルスクエア, 仮想空間とメタバースの違いは何? ツールを使うメリットもあわせて紹介!,  
<https://localsquare.co.jp/beyondworklabo/%E4%BB%AE%E6%83%B3%E7%A9%BA%E9%96%93%E3%81%A8%E3%83%A1%E3%82%BF%E3%83%90%E3%83%BC%E3%82%B9%E3%81%AE%E9%81%95%E3%81%84%E3%81%AF%E4%BD%95%E%BC%9F%E3%83%84%E3%83%BC%E3%83%AB%E3%82%92%E4%BD%BF%E3%81%86/>, 2024.12.20
- [20] 四日市観光協会, 大四日市まつり,<https://kanko-yokkaichi.com/festival/407/>, 2020
- [21] 経 済 産 業 省 , 伝 統 工 芸 品 ,  
[https://www.meti.go.jp/policy/mono\\_info\\_service/mono/nichiyo-densan/index.html](https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/mono/nichiyo-densan/index.html) , 2025.01.08