

---

次世代型コンテンツを応用した地域課題解決モデルの構築と分析

---

伊藤昭浩 山口翔



名古屋学院大学総合研究所

University Research Institute  
Nagoya Gakuin University  
Nagoya, Aichi, Japan

# 次世代型コンテンツを応用した地域課題解決モデルの構築と分析

名古屋学院大学 商学部 伊藤昭浩 山口翔

## はじめに

本稿は名古屋学院大学研究助成制度の支援に基づく「次世代型コンテンツを応用した地域課題解決モデルの構築と分析」の研究概要についてとりまとめたものである。2018年度から2022年度にわたる五カ年に及んだ本研究は以下の格子からなる。

1. 先進的映像技術を用いた社会的課題の解決手法についての研究
2. 本技術によって解決の可能性が検討される社会的課題の考察
3. 技術検証と実装に基づく実証研究

1.は2024年の現在としてはAR/VR/XRあるいはメタバースという表現で総称される映像表現技術の進化の行方と、それに伴うムーブメントの到来を研究計画申請時となる2017年の段階で予期し、これを現実的な社会課題の解決に用いることができないか、検証を行ったものである。当時としてはまだメタバースという用語が広がる前段階にあって、これらの技術が社会における空間の拡張、体験の深化を実現する可能性と、その活用によってどのような社会的課題の解決がなされるかの見通しが具現化されておらず、この検証も含め研究を行うこととした。

2.は1.を経て、これらの技術がより具体的にどのような社会的課題解決に活用可能か、検討を行ったものである。

3. は上記の流れを踏まえ、先進的映像技術について検証、実装し、社会的課題解決に取り組んだ実例について、である。

本稿では各項目についての取り組みを取りまとめ、今後の展望を示す。

## 1.先進的映像技術を用いた社会的課題の解決手法についての研究

### 1-1 研究の Scope

情報技術の発展に伴い、あらゆるビジネスモデルが変化を迫られている昨今、基幹となる技術と、それが普遍化し、社会に実装され、活用されるに至るまでのタイムラグは早まりを見せている。インターネット技術が確立され、その技術を用いたビジネスが広がるまでの時間と、生成AIにおけるそれとの差がそうであるように、従来であれば検証から活用までが10年以上のスパン、あるいは海外の動向をみてから国内に持ち込むアプローチが奏功していた時代とは異なる様相を呈している。

その要因として、一つには、ネットワーク技術の広がりによって、知見そのものが共有される時間が圧縮されていること、もう一つには汎用的デバイスの組み合わせによって、技術を実現するにあたってのデバイスそのものの単価が下がっていること、そして何より大きいのは、アジャイル的発想、試行から実装までの劇的な速度感向上が一般的なものとなったことが挙げられる。この時代の流れにあっては、大学という研究科を中心とした場においても、基礎的技術の研究、検証にとどまることなく、如何に社会的実装を行う速度を速めていくか、という視点はあって然るべきと考える。以上のような前提に立った本研究における初期のスコープとして、『「映像表現技術」をどのように社会的課題解決に結びつけるか』、という視点を設定した。

「映像表現技術」といってもその範囲は広範であり、当時としても、4K、8Kといった高精細映像に関するもの、HDRといった高レンジの輝度情報を有するもの、また、2017年の段階では3度目のブームを終え下火となっていた立体映像についてのもの、あるいは映像配信を前提としたストリーマーカルチャーを前提としたもの、様々なものが考えられた。しかし、速度感が早まっている時代においては、5年にわたる研究経過の陳腐化も早いことを意味し、個別の技術検証に依る発想よりは、その技術を活用する人間においての「体験」にフォーカスしたものとして、より具体的に課題解決可能な技術の選定が必要であるとの結論に至った。

上記内容を踏まえ検証対象となったのが、「VR」を基礎技術と捉えつつも、その技術をベースに拡張可能な「体験」についてである。

## 1-2 VR 体験の革新

VR (Virtual Reality、仮想現実) と称される技術については、日本においては最初のVRブームとなった1990年代前半より以前から開発が行われてきた経緯があるが、社会的活用の現実味が一層増したのは、2012年に登場したVR機器、「Oculus Rift」によるところが大きい。それまでのVRはおおよそ、頭にかぶる形で利用するHMD、ヘッドマウントディスプレイによって視界を覆い、コンピュータによって演算されたCG空間を眺めつつ、その空間にグローブなどを通じてアクセスするインタラクティブな体験、という現在のVR体験に通じる基礎が確立されたものではあったが、当時のコンピューティングパワーではリアルタイムにリアルなCG空間を描くことは難しく、またハードウェアも高額なものであった。そして何より、HMDによって視界はおおわれているが、小さな画面を近くで見ている、という体験では、映像の中に飛び込んでいる、という没入感を得ることが難しかった。

Oculus RiftがVRの歴史において画期的な変革をもたらした点は、湾曲系光学システムを採用したことによって、従来のヘッドマウントディスプレイに比して広範な視界を実現し、このことがより一層の没入感に繋がった、という体験面によることが挙げられる。レンズを魚眼レンズとしたことで、映像自体は歪んでしまうが、それを踏まえて映像を出力することによって、従来型のHMD以上の視界を覆うことを実現した。また、従来のヘッドマウント

ディスプレイと比較し手頃な価格で提供されたという入手性によること、さらに開発者向けにオープンプラットフォームを提供し、多くの VR を活用したアプリケーションやゲームが登場する下地を構築したこと、これらによって VR 体験をベースとした「エコシステム」構築の足掛かりを築いた、といったものである。もちろん、映像を出力する PC 自体の汎用化、低価格化、高性能化という、VR 機器の外部の環境が大きく進化したことも大きい。

また、この時代以降の HMD は、頭の動きを検知するヘッドトラッキングを用い、コンピュータによる演算と併せてユーザーの動きに応じた映像を出力する＝リアルタイムで映像に反応があるといった体験を実現し、加えてコントローラーに備わるハンドトラッキング技術によって、空間内のオブジェクトに対するアクションを起こすことを可能とするなど、没入感に繋がる機能が標準的に搭載されることが一般的となり、没入感ある映像を眺めるだけではなく、その空間にアクセス可能という体験が標準的となっていった。

また、昨今では VR（仮想現実）と関連する技術・体験・用語として、AR（拡張現実）、MR（複合現実）、XR（クロスリアリティ）といった用語が用いられることも多い。

VR は、基本的に全て CG で描写された映像、バーチャルな空間における体験でありその世界への没入感が最大の特徴となる。ただし、現実空間において 360 度（あるいは 180 度）の動画を撮影し、これをコンピュータ上、且つ YouTube などの 360 度動画に対応したプラットフォーム上で再生し閲覧する体験を VR と称する場合もあり、VR という語が指し示す範囲が広範になっている傾向が見て取れる。本研究においては基本的に前者の VR を中心とした研究開発を進めたが、汎用性という観点では後者が圧倒的に高い特徴があるため、後者の検証も併せて行っている。AR は、スマートフォンやタブレット、サングラス型デバイスなどを通じ現実の風景にさまざまな情報を重ねて表示し、現実が付加的な体験を提供する。この点において VR はバーチャル、AR は現実との接点が大きなものとなるが、MR（複合現実）は HMD などを通じ、現実空間の映像に AR 的に情報を付加するものであり、VR/AR の双方の体験を併せ持つ特徴がある。XR は VR、AR、MR といった先端の映像技術を包括的に指す用語として用いられる。本研究においては、AR や MR を活用するケースも検討を行ったが、開発のためのリソースが細分化してしまうことから、あくまで VR における体験を軸に、社会的課題解決への応用を模索し、VR 向けの開発リソースが応用可能な範囲においては AR 体験としての活用もあり得る、という枠組みとした。

### 1-3 VR 技術の構成要素

VR といってもその没入体験につながる技術的な要件には複数の仕組みがあるため、この点について、整理を行う。

まず「スタンドアロン型」は、PC など映像を演算するために別途 PC やスマートフォンを必要とすることなく、HMD 単体で動作するデバイスである。特徴としては外部機器を必要としないため、HMD を被ることで即利用が可能なのがメリットとして挙げられるが、一方でそのハード内に映像出力のための演算処理のためのコンピュータを組み込む必要が

あるため、外部で演算する場合よりはグラフィック性能で劣る、あるいは重量が重くなる、といった点がデメリットとなる。ハードウェアとしては、Meta Quest 2、Meta Quest 3、PICO 4などの機器が挙げられる。

次いで、「外部コンピュータ接続型」は、HMD 自体で演算を行わず、外部の機器で演算された映像を有線や無線で伝送し、表示することで動作するものである。特徴としてはスタンドアロン型に比べより高品質なリアルタイム CG 映像を表示できることであるが、システム全体としてのコストが高くなる傾向にある。デバイスとしては HTC VIVE Pro シリーズや PlayStation VR などが挙げられるが、前述の Meta Quest シリーズなどは単体で利用する場合はスタンドアロン型として利用できるが、PC と接続することで外部コンピュータ接続型として利用ができるため、ハイブリッドな特徴をもっているといえる。

また、VR の没入体験において重要となるのが、視覚的な没入感だけでなく、空間内における身体性の確保、つまりその VR 空間内で本当に自分が動いているかのように感じとれる体験の品質確保、ということになる。この点において、VR 空間内における自分自身の位置を追跡する精度、つまり HMD をトラッキングする精度が重要となる。

トラッキング方式には、「インサイドアウト方式」と「アウトサイドイン方式」があり、インサイドアウト方式は HMD 自体にカメラ、センサーが搭載されているため、外部にセンサーを設置する必要がない、またケーブルにとらわれることなく自由に移動できる、といった特徴が挙げられる。一方で外部センサーを活用するアウトサイドイン方式に比べると、カメラやセンサーのトラッキングの範囲外ではトラックが失われ、トラッキング精度が下がる、という弱点がある。一方アウトサイドイン方式はインサイドアウト方式に比べ死角が少なくなり、トラッキング精度が高い、カバー範囲が広い、といったメリットがある一方で、外部センサーを用いるため、システムが大掛かりになりがちといったデメリットが挙げられる。本研究においては、研究開始当初の検証段階ではまだリアルタイムでの CG 描画性能面での課題があったため、アウトサイドイン方式を軸に社会的課題解決を模索する形としたが、研究の後年に至ってはインサイドアウト方式による描写も向上が見られてきたため、使用用途に応じて両者を使い分ける方向で検討を行った。

#### 1-4 高度なリアルタイム CG 描写

AR などとは異なり、VR は基本的に全てあるいは大部分がコンピュータによってリアルタイムに描写された CG 空間の表示が前提となるため、視覚に向け映像を表示するディスプレイデバイスだけでなく、演算のためのコンピュータ、加えて、その CG 空間の構築と表示が必要となる。この空間の構築において必要不可欠となるのが、「Unity」や「Unreal Engine」といったミドルエンジン、あるいはゲームエンジンと称されるソフトウェアの存在である。これらのソフトウェアは、事前に CG 映像をレンダリング、出力し、事前に決められた完成映像を生み出すことに特化したソフトウェアとは異なり、リアルタイムでの CG 描写に秀でている。VR 空間においては、右を向けば CG 空間も右部分が即時に描写される必要があり、

この即時性が重要となる。Unity や Unreal Engine は出自がゲームエンジンであり、ゲームプレイの操作に応じてリアルタイムに映像を出力することに特化した性格を有するため、VR 空間の描画エンジンとしての相性が良い。日本のゲーム市場においては Unity の活用率が高いが、高品位な空間描写においては Unreal Engine が秀でている面があるため、社会的課題解決においてはより現実感の再現が重要という観点から、両者比較の結果、Unreal Engine を採用することとした。

## 2. 本技術によって解決の可能性が検討される社会的課題の考察

### 2-1 VR 空間と相性の良い社会的課題解決策

VR は仮想現実空間であるため、極論すれば現実で行うことが難しいシミュレーションを行うこと、あるいはその現場に出向くことが難しいものを再現すること、などの相性が良いといえる。裏を返せば、現実で行うことが容易な検証などについてわざわざバーチャル空間を構築し行うことでは、優位性を示すことは難しいといえる。

### 2-2 防災への活用

以上の前提に立ち、2018 年の段階で最初に検討されたプロダクトは、VR 空間を活用した防災への活用となった。これは、地震や火事といった不測の事態に対する取り組みは、自治体や教育機関などによって防災訓練という形で行われており、定期的な習慣づけの必要性とともにその継続性が何より多くの人命を救うことにつながると考えられるが、VR を活用することによりさらに避難訓練の体験、価値向上につながるものがあるのではないかと、という視点による。

実際、国土交通省は、自らが推進する 3D 都市モデル空間の整備に伴うデータを活用し、災害時の避難経路や避難所の位置をシミュレーションするプロジェクトを進めているほか、NTT は VR 空間上での参加型の水害対策訓練を実施し、参加者は VR の HMD を被り、洪水が発生した際の避難経路や避難所の位置を体験することが可能となっている。

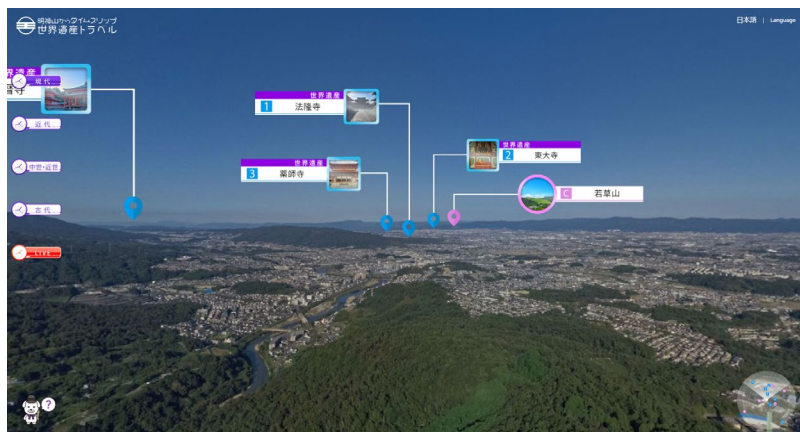
本学が所在する名古屋市熱田区での総合防災訓練内におけるヒアリングを行ったところ、「煙道体験」と呼ばれる防災訓練メニューのバーチャル化において、一定のニーズがあることが確認された。この取り組みについては 3-2 において述べる。

### 2-3 歴史郷土を知る機会への活用

加えて検討に上がったものは、VR を通じた、歴史郷土を知る機会の創出である。例えば、奈良県の王寺町では 360 度に撮影された素材をもとに、YouTube 上で閲覧可能な、地域の歴史と地理を体験できる VR 動画コンテンツを展開している。また、専用のサイトにおいては、現代、近代、中世・近代、古代と、時代に応じた様子を 360 度で見渡せる VR コンテンツが提供されている。王寺町の明神山からは奈良盆地全体を一望でき、大阪平野から大阪湾、

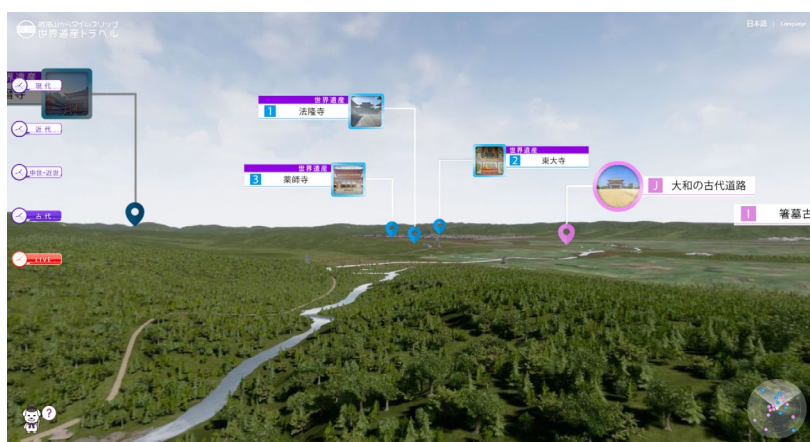
明石海峡、百舌鳥・古市古墳群などが見渡せるため、その地域的魅力に着目し、古代から現代までの眺望の変遷を VR で再現することで、なぜ奈良に歴代の都が置かれてきたのかといった地勢と歴史の関係性を理解する教育的コンテンツとして成立させている。

図表 1 明神山からタイムスリップ 世界遺産トラベル (現代の様子)



出典： <https://www.town.oji.nara.jp/myojinVR/>

図表 2 明神山からタイムスリップ 世界遺産トラベル (古代の様子)



出典： <https://www.town.oji.nara.jp/myojinVR/>

このように、歴史郷土コンテンツと VR の親和性は高いと考えられ、本学が所在する熱田区は三種の神器のひとつ、草薙神剣を祭る熱田神宮が所在するほか、熱田神宮の鳥居前町として、また、東海道五十三次の宮宿として交通の要所としても重要な位置を占め、古代から近世にかけて栄えた歴史的な街であることから、本研究のノウハウを活用した、熱田という地の歴史的価値を周知する VR コンテンツ開発への応用可能性について、検討を行った。この取り組みについて 3-3 で述べる。

### 3. 技術検証と実装に基づく実証研究

#### 3-1 「防災 VR」と「熱田歴史探訪」

以上の流れから、本研究における研究開発の成果として実際に社会的課題解決の一環としてアウトプットされたプロダクトは、防災訓練における活用を行った「防災 VR」と「熱田歴史探訪」の二つとなる。

#### 3-2 防災 VR

防災 VR は名古屋市熱田区の防災訓練のプログラムとして従来行われてきた「煙道体験」という、火災時、煙の中での視界の確保がいかに困難であるかを体験するためのプログラムを、VR での体験に置き換える取り組みである。

従来の煙道体験においては、設備の維持コストや安全性の確保などを含む当日の運用コストが大きいことから、VR の優位性を活かした転換が行えないかの検討を行った。

一般的な煙道体験においては、テントやチューブ状の空間を煙で満たし、その中を進む、というものであるため、景色などは考慮されない。しかし VR 空間である以上は、実在の施設をベースに体験を構築可能となることから、本学の 1F 部分を CG 空間として再現しこのバーチャル空間の中を進む、という仕様とした。

図表 3 CG で再現を行った本学 曙館 1F



出典：筆者作成



本取り組みにおいてはリアリティのある映像描画、且つ自在な空間移動のため、「外部コンピュータ接続型」、且つ「アウトサイドイン方式」を採用し、この時点で高精細な描写が可能なデバイスである HTC VIVE PRO の稼働を前提とした実装を行った。

また、煙の表現においては、名古屋市防災に携わる方々の監修のもと、空間の中央と、下部では煙の厚みを変化させるインタラクションを追加し、ユーザーが視界を下げると通常時より視界が確保される、という仕組みとなっている。

図表 4 煙が充満した CG 空間上の学内



出典：筆者作成

図表 5 視点が下がると視界が確保される様子



出典：筆者作成

また、実際の防災訓練でのプログラム実施では、自治体による防災訓練の一環であり、高齢者の参加も多数あったことから、デバイスの装着、実演時のサポート要員など、安全性に配慮した人員配置を行った。

図表 6 実際の防災訓練での活用の様子（2019年9月）



出典：筆者作成

このプログラムは熱田区側からの評価も高く、結果、2022年9月の防災訓練においては名古屋市河村たかし市長に体験いただく運びとなった。

図表 7 河村たかし 名古屋市 市長に防災 VR を実演する本学学生（2022年）



出典：[https://www.ngu.jp/and-n/news\\_renkei/shouboudan20220904/](https://www.ngu.jp/and-n/news_renkei/shouboudan20220904/)

### 3-3 熱田歴史探訪

歴史郷土を知る機会の創出としての VR 活用のプロダクトとしては、「熱田歴史探訪」の取り組みが挙げられる。この取り組みは、本研究開発の成果を歴史郷土を知る機会の創出に繋がらないかと検討していた流れから、「AR を活用した歴史体感事業業務委託<sup>1</sup>」につながったことによる。本件では、名古屋市熱田区の熱田神宮周辺地域について、史跡などの名所が数多く残るにもかかわらず、地域住民にもその魅力が十分に認知されていないため、当該地域の周遊を促し、熱田の魅力を区民や市民、観光客に幅広く発信するとともに、地域経

---

<sup>1</sup> 名古屋市熱田区からのナカシャクリエイテブ株式会社、学校法人名古屋学院大学、特定非営利活動法人 LiNKs への業務受託事業

済の活性化をはかることを目的として、2022年11月1日から2023年3月31日まで事業実施された。また、地域の関係する若者が積極的に企画に参画することで、若い世代の熱田地域への誇りや愛着を醸成することも目的としている。

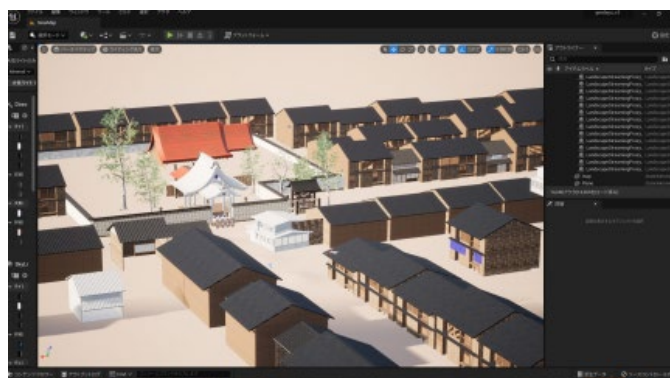
本研究の観点からは、熱田神宮の摂社である源太夫社（上知我麻神社）について、当時の様子を可能な限りの資料にあたり、VR空間上で再現し、これをスマートフォンから閲覧可能な360度のVRコンテンツとして出力した。

図表8 当時の趣を再現した源太夫社（上知我麻神社）



出典：筆者作成

図表9 開発画面



出典：筆者作成

本コンテンツは防災VRのようなフルセットのシステムを構築し体験してもらうこととは別の、手軽に当時の趣を知ってもらうための仕組みづくりとして、体験までの時間短縮を差別化点として意識している。防災VRはこちら側がシステムをくみ上げ、複数のサポートの下で現実に類する没入体感を目指すものであったが、本件におけるVR体験は、現在からいかに手軽に、過去へと想いを馳せてもらうか、という異なる体験構造であり、VR動画に

至る動線も現実側からのアクセス可能性に趣を置いている。具体的には、現地に設置されている QR コードからのアクセスのほか、熱田の歴史を学ぶ機会を提供することを目的に、熱田区に所在を置く全小中学生校向けに熱田の歴史を知ることのできる小冊子を制作、配布し、この冊子内の QR コードからアクセスが行えるようになっている。現在の小中学生にはタブレットを活用したユーザー体験を設計できるため、VR コンテンツの広範な流入経路を期待したものである。

図表 10 現地での VR 表示イメージ



出典：<https://www.city.nagoya.jp/atsuta/page/0000155998.html>

図表 11 熱田区の全小中学生への配布冊子



出典：筆者作成

なお、本事業は、「なごや歴史探検<sup>2</sup>」アプリをつうじた、①旧国宝である海上門（熱田神宮正門）の AR 技術での再現、②江戸時代にあった東海道道標周辺の街並みにぎわいの VR 技術での再現、③熱田神宮エリアの7つの史跡などをめぐるデジタルスタンプラリーおよび解説動画およびアニメーション動画が展開されるデジタル・コンテンツ群となっているが、実施期間中におこなったアンケートからは、①名古屋市内から参加者が6割以上と多く、VR等を通じた歴史郷土を知る機会の創出がかなっていること、②情報端末やコンテンツへの理解の深い若年層の利用だけでなく、中高年層の利用も約4割を占めており、全世代をとおして歴史郷土を知る機会としてのVR等の利活用は親和性が高いものとなっていること、③熱田区内の全小中学生校向けの小冊子・ポスター配布によるコンテンツへの流入経路が約4割を占めており、ターゲットを絞った告知が機能していること、④歴史郷土を知る機会としてVR等の利活用はもちろん、アニメコンテンツと組み合わせることで若年層に強くアプローチできること、を確認することができ、地域経済の活性化をはかることを目的としたコンテンツ群およびVR体験は、その社会的課題解決に向かうことができることを示唆する結果となっている。

#### 4. まとめ

以上が、5ヵ年にわたる研究「次世代型コンテンツを応用した地域課題解決モデルの構築と分析」について、研究の立ち上げから検証、実証とその成果に至るまでの流れとなる。この五年間において、Oculus Riftを世に送り出したOculus社はFacebook社に買収され、そのFacebook社もメタバースを彷彿とさせる「Meta」へと社名を変更した。Googleは独自のVR開発からは撤退し、Microsoftも当初のようなMR分野への積極的なアプローチは見られなくなっている。XR分野におけるビックテックの動向は様々だが、2024年においては、Apple2/MacとiPhone/iPadの市場への投入により二度にわたり人間とコンピュータの関りを大きく変化させてきたApple社が、「空間コンピューティング」という呼称の元、XRの分野に参入してきたことは最大のトピックといえる。

この先、MetaとAppleが中心となりさらなるVR/XR分野が広がりを見せるのか、動向を注視しつつ、より高度なVR体験を軸とした社会的課題解決の方策について、研究を深化させていきたいと考える。

---

<sup>2</sup> <http://geoalpha.jp/nagoya/>