

# 1日で学べる XRとメタバース

表現技術検定 公式ガイドブック

大阪大学 准教授  
福田 知弘 著

XR-メタバース  
表現技術検定  
認定



FORUMS  
PUBLISHING

# 1日で学べるXRとメタバース ～XR-メタバース表現技術検定認定～

NEW

著者：大阪大学 准教授 福田 知弘

発行：2024年7月1日

定価 1,980円 (税抜1,800円)

## XRの基本から活用手法まで、分かりやすく解説

2024年7月にスタートする「表現技術検定 (XR-メタバース)」の公式ガイドブック書籍として出版。XRの概要と技術的背景の基本、最新の適用事例とメタバース・デジタルツインへの展開から、具体的なユースケースおよびAI技術と組み合わせた高度な活用手法までを、分かりやすく説明しています。



### Chapter 1

#### XR・メタバースとは

- 1.1 VR
- 1.2 AR・MR・DR
- 1.3 メタバース
- 1.4 デジタルツイン
- 1.5 3Dモデリング ……ほか

### Chapter 2

#### XRの建造環境への適用事例

- 2.1 室内温熱環境設計フィードバックのためのVRとCFDの統合
- 2.2 MRによる防災行政無線放送シミュレーション可視化システム ……ほか

### Chapter 3

#### MR・DRとAIの融合

- 3.1 動く物体をバーチャル除去
- 3.2 クラス別の動的オクルージョン処理
- 3.3 オブジェクト別の動的オクルージョン処理 ……ほか

### Chapter 4

#### メタバースとデジタルツイン

- 4.1 クラウド型VRやメタバースを用いた検討
- 4.2 サーバーサイドMRレンダリング
- 4.3 洪水リスクコミュニケーションのためのサーバーサイド型MR ……ほか

### Chapter 5

#### デジタルアセット

- 5.1 都市の姿
- 5.2 AIで不要なオブジェクトを除去して建物ファサードの全景を復元
- 5.3 3Dモデルを用いたAI学習用サンプルの自動生成
- 5.4 航空写真の薄雲を自動除去し、高品質な建物マスク画像を生成する方法 ……ほか

# 4.1

## クラウド型VRや メタバースを用いた検討

### クラウド型VR

【註1】クラウドコンピューティング:コンピュータの機能、処理能力、ソフトウェア、データなどをインターネットなどの通信ネットワークを通じて遠隔から利用すること。

2010年、(株)フォーラムエイトは経済産業省のプロジェクト「次世代高信頼・省エネ型IT基盤技術開発事業(クラウドコンピューティング【註1】)による合意形成支援仮想3次元空間の利用サービス」を受託しました。このプロジェクトの一環として、筆者らはクラウド型VRを利用して都市景観設計での合意形成手法の開発と検証を行いました<sup>1)2)</sup>。

クラウド型VRは、遠隔にいるユーザが3Dバーチャル空間を共有するシステムで、サーバ側でVRデータを保有し、各ユーザが操作するVRカメラの情報に基づいてリアルタイムでレンダリングを行い、その結果を映像として各ユーザの端末に高速で伝送します。

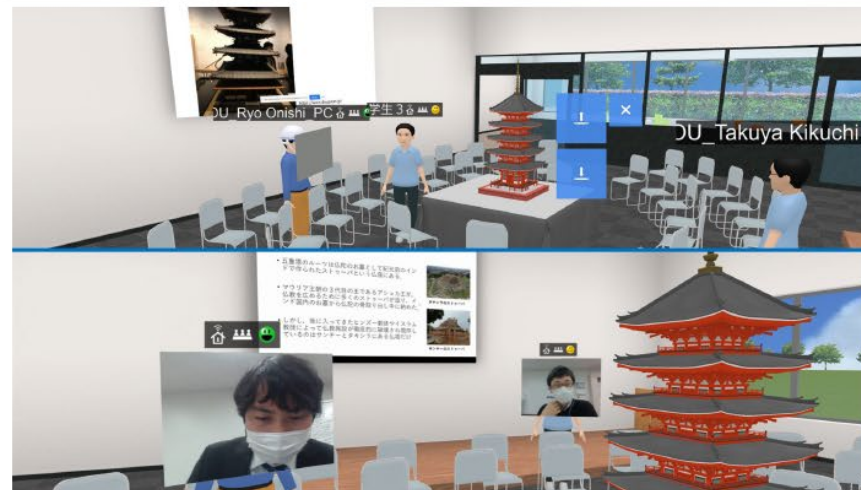
【図4-1】は、架空の建造物設計プロジェクトを対象とした実験の様子を示しており、千葉にいるデザイナーが設計中の建物をVR空間でスケッチしながら説明し、大阪とドイツのメンバーが低遅延でリアルタイムに共有しながらデザインをレビューしています。このような3Dバーチャル空間を共有しながらの設計検討は、BIMの発展とともに日常的になりつつあります。



【図4-1】クラウドVRで3Dバーチャル空間を共有しながら設計検討シーン

### メタバースでの3D五重塔モデル共有

2021年、(株)フォーラムエイトは経済産業省のプロジェクト「産業技術実用化事業費補助金(次世代ソフトウェアプラットフォーム実証事業)」の「XR技術を用いた次世代コミュニケーションプラットフォーム開発事業」を受託しました。そこで、メタバースでどのようなことができそうか、研究室メンバー3名で使い方を検討しました【図4-2】。

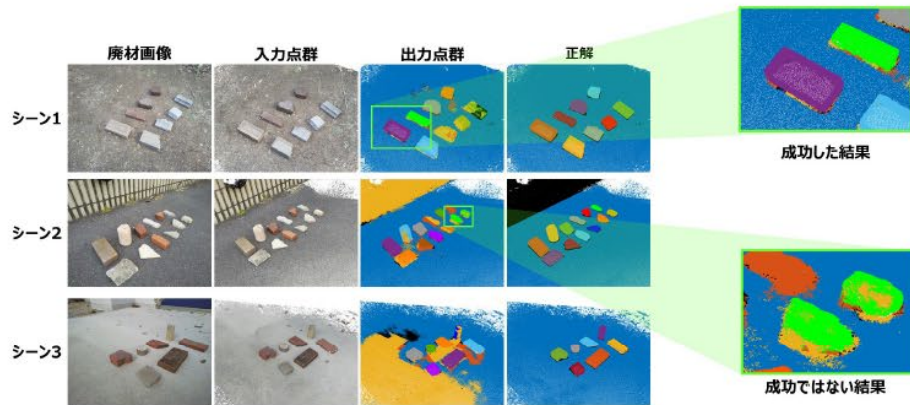


【図4-2】メタバースでの3D五重塔モデル共有

メタバースは3Dバーチャル空間であり、教室の机の上に古建築である五重塔を配置しました。まず、学生2名に五重塔について調査した結果をプレゼンテーションしてもらおうとパワーポイントをメタバースで表示するため、ステージの中央に画面共有を配置しました。その説明を聞いた後、五重塔の3Dモデルの周りに集まって古建築の構造を理解しました。

参加者はアバターとして入室しました。顔については、2つの異なるタイプをテストしました。

顔を含めて全てCGで表現したアバターの場合、アバターの向きはわかりますが、表情や視線の方向がわかりません。今回の実験では参加者の声を聞けば誰かわかりましたが、顔なじみではない参加者が含まれる場合は、アバターに紐づけて名前を表示しておくといでしょう。一方、このようなアバターは、匿名性が求められる会議やイベントには、使いやすいです。一方、ウェブカメラの実写を用いたアバターの場合、参加者の表情や視線がわかります。



【図5-22】3Dインスタンスセグメンテーションによる点群の分類結果(1列目)CDWを撮影した写真の例、(2列目)写真群から生成した点群は提案システムの入力データ、(3列目)提案システムの出力結果、(4列目)正解。各出力結果において、色の違いは異なるオブジェクトと推定された結果であることを表す。3列目と4列目において、同じオブジェクトの色同士が異なる場合があるが、色の違いは精度に影響しない。

## COLUMN

### バーチャル・フォーラムエイト・ラリージャパン2023

ラリーの世界最高峰の大会、世界ラリー選手権 (WRC)。

WRCの日本ラウンド、フォーラムエイト・ラリージャパン2023では、開催を強化するために「バーチャル・フォーラムエイト・ラリージャパン2023」が公開されています。これは、VRとも、メタバースとも、デジタルツインとも、デジタルアセットともいえます。各メニューについて妄想を交えつつ紹介します。

- 豊田スタジアムSSS：豊田スタジアムでのスーパースペシャルステージ (SSS) をバーチャル体験できます。「座席表」メニューからは、スタジアムの各シートからの見え方を確認できます【図5-23a】。この機能とシートの予約購入システムを結べば、参加者はシートからレースの角度をチェックしながら、チケットを購入することができます。また、「コックピット」メニューを選ぶと、ドライバーと共に車両に乗り込み、走行の手助けをするコドライバーの目線でSSSを運転できます【図5-23b】。ユーザが音声で合図してその指示を受けたドライバー (アバター) がその通りに運転できれば、コドライバー感はさらに向上するかも。

- 協賛ブース・物販エリア：スポンサーブースに立ち寄ることができます【図5-23c】。展示パネルを選べば、各企業の公式ウェブサイトへアクセスできます。ラリージャパンの公式ブースではオンラインショッピングもできます。いずれ、バーチャル世界限定のグッズが出てくるのかも。
- 自治体エリア：開催市町である、豊田市、岡崎市、新城市、設楽町、恵那市、中津川市のゆるキャラがお待ちかね。さらに、市町ごとのメタバースが用意されており、紹介動画が流れ、ふるさと納税を利用したオンラインショッピングもできます【図5-23d】。いずれ、実物のゆるキャラとバーチャルゆるキャラが連動したり、各市町のVTuberがコンサートを開いたりするのもかも。
- サービスパーク：ラリーカーを整備するサービスパークが再現されています【図5-23e】。ラリージャパン開催中は、ライブビューイングも行われていたようです。



【図4-23】バーチャル・フォーラムエイト・ラリージャパン2023

# 第1回 表現技術検定（XR-メタバース）

2024年7月23日・フォーラムエイト東京本社セミナールーム&オンライン



次回は  
2025年1月16日

## 感想

- テクニカルチームや技術的なバックボーンがそれほどなくても、実例やビジュアルが豊富でわかりやすかったです
- 予想よりも技術的な解説が多くてとても参考になりました。いろいろ試してみたいと思います
- 今後さらに発展していく分野なので、枯れないように勉強していかないと感じました
- 新しい技術を開発する過程に、素朴な探求心があったり、今ある技術を組み合わせる工夫して実験してみたり、というシーンがいくつもあって一緒に考えることができ面白かったです

# 1日で学べる XRとメタバース

表現技術検定 公式ガイドブック

大阪大学 准教授  
福田 知弘 著

XR-メタバース  
表現技術検定  
認定



# よろしくお願ひします

