

VRシステムを用いた図書館プラットフォーム開発

河原 大

1. はじめに

COVID-19の拡大による緊急事態宣言やまん延防止等重点措置の期間中、江別市内の教育・文化施設等は臨時休館する必要に迫られた[1]。また、自粛や海外への渡航規制により、旅行・観光に関する消費も大きく落ち込んでいる[2]。

一方、VR（バーチャルリアリティ）についての意識調査では、約8割がコロナ禍で耳にする機会が増えたと回答している[3]。COVID-19により現地でのイベント開催や店舗への集客が難しい状況で、オンラインによる疑似体験が可能なVRに注目が集まり、メタバースという概念も広がってきた。

本プロジェクトは、新しいライフスタイルでの文化施設の在り方の一つとして、VRによる図書館プラットフォームのプロトタイプ開発を行う。図書館が持つ価値の体験をVR環境で提供することにより、自治体はコロナ禍における選択肢が増え、ポストコロナ時代には、遠隔地からの集客や収容人数以上のイベント開催、建物の面積抑制、貸し出し業務軽減などの効果も考えられる。

また、江別市には図書館以外にも郷土資料館やセラミックアートセンターなどの文化施設があり、本プロジェクトでは、これら施設のVR制作も視野に入れている。地域に根ざした教育・文化施設の一連のVR制作を通じて、学生たちの制作能力やマネジメント能力の向上、地域志向の教育に繋がることを期待している。

2. VR 図書館

開発する類似コンテンツに360度カメラで撮影されたパノラマ写真を用いるVR図書館がある。立教大学の図書館プロジェクト[4]や島根大学附属図書館のVR図書館ツアー[5]などであるが、この場合のVRコンテンツは、特定の場所から360度の静止画を覗く形であり、鑑賞者が館内を自由に歩き回ることにはできない(図1)。また、基本的には一人で体験するコンテンツであり、館内の誰かと会話するなど相互のコミュニケーションも取れない。そこで、本プロジェクトでは、図書館内を3Dモデル化し、鑑賞者の自由度を高める検討を試みる。

また、2006年の文科省「これからの図書館の在り方検討協力者会議[6]」では、(1)

図書館活動の意義の理解促進, (2) レファレンスサービスの充実と利用促進, (3) 課題解決支援機能の充実, (4) 紙媒体と電子媒体の組合せによるハイブリッド図書館の整備, (5) 多様な資料の提供, (6) 児童・青少年サービスの充実, (7) 他の図書館や関係機関との連携・協力, (8) 学校との連携・協力, (9) 著作権制度の理解と配慮の9項目を図書館の新たな視点と位置付けている。この検討会から15年が経過し、オンライン化により実現された項目も多く、今後はVR環境も含まれることが考えられる。本プロジェクトではVR図書館に求められる機能がどこにあるのかも検討していく。

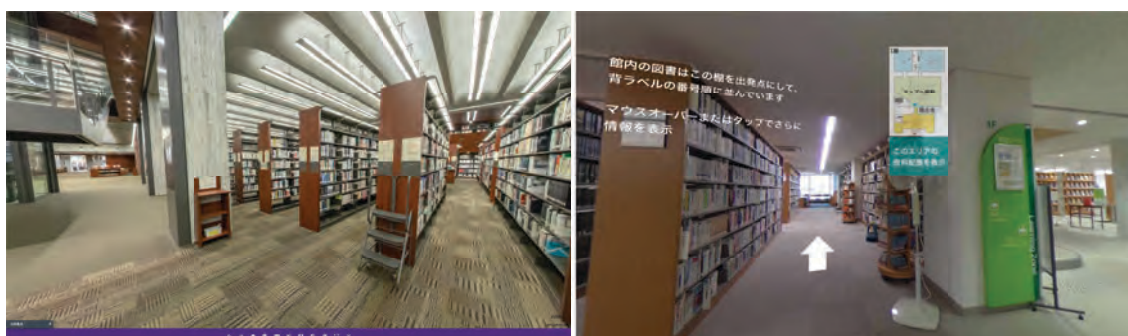


図1 360度パノラマ写真によるVRシステム（立教大学と島根大学のVR図書館）

3. 図書館の3Dモデル化

3.1 計測

江別市内の図書館ではCOVID-19による休館で制作が滞る可能性があったため、プロトタイプ開発のモデル選択に、本学学生が通いやすい北海道情報大学図書館を用いた。本プロジェクトには、情報メディア学科の2年生以上の学生5名が参加し、プロジェクト後半からは、情報メディア学科の1年生2名とシステム情報学科3年生の1名が参加した。

2021年3月31日、全体が把握しやすい図書館6階の計測から始めた(図2)。図書館5階から4階の計測は、必要に応じて2021年8月頃までに数回、1~2人の少人数で実施した。計測方法は、巻尺を用いて椅子や机などを一つずつ測り、紙にスケッチをして数値の記入を行った(図3)。計測アプリや3Dスキャンを用いる可能性も検討していたが、機材の準備が間に合わず今回は断念した。

撮影した写真資料や図面は、プロジェクトメンバー全員で共有するため、クラウドストレージサービスの「Googleドライブ」を利用した。また、コロナ禍につき対面での会議は可能な限り避け、タスク管理や進捗報告には、オンラインコミュニケーションツールの「Discord」とWeb会議サービスの「zoom」を利用した。ツールの習得は、2020年度内に済ませていたこともあり、説明の必要がなくスムーズに導入できた。



図2 図書館6階とGスタジオ内の計測の様子

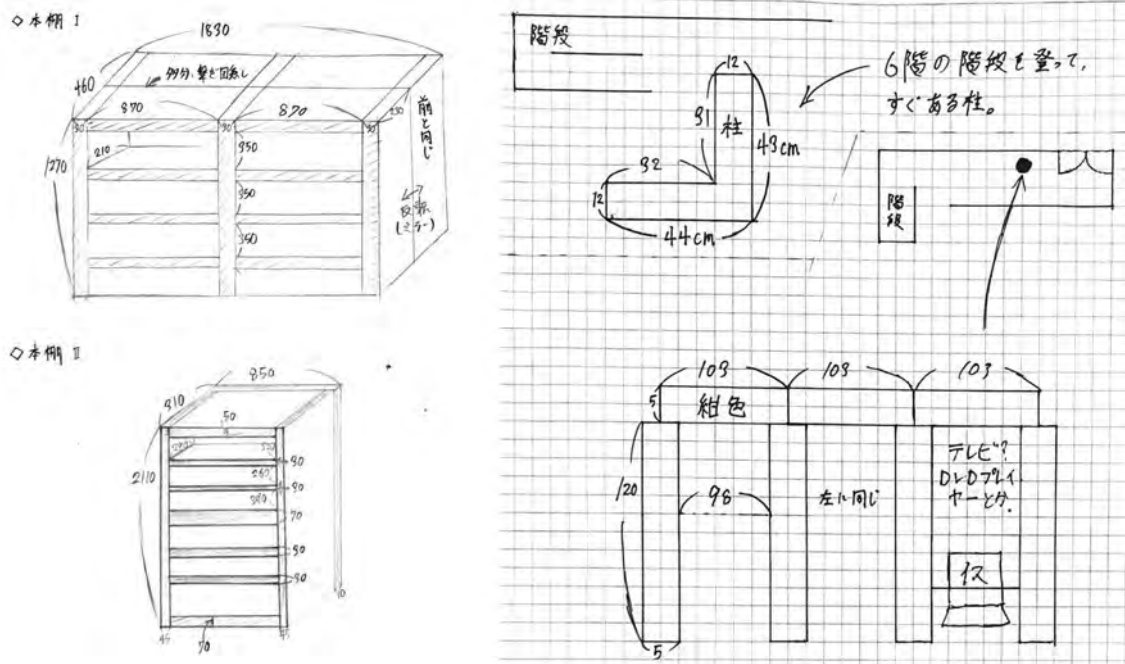


図3 制作物のスケッチと図面

3.2 モデリング作業

計測が終了したもののから手分けをしてモデリング作業に入った。図4は、3DCG制作ツール「Blender」でのモデリング作業中の画面である。VRシステムの負荷を下げるため、ポリゴン数の抑制を意識しながらモデリングしている。また、VRワールド全体の容量削減の目的で、マテリアルやテクスチャは可能な限り統合した。

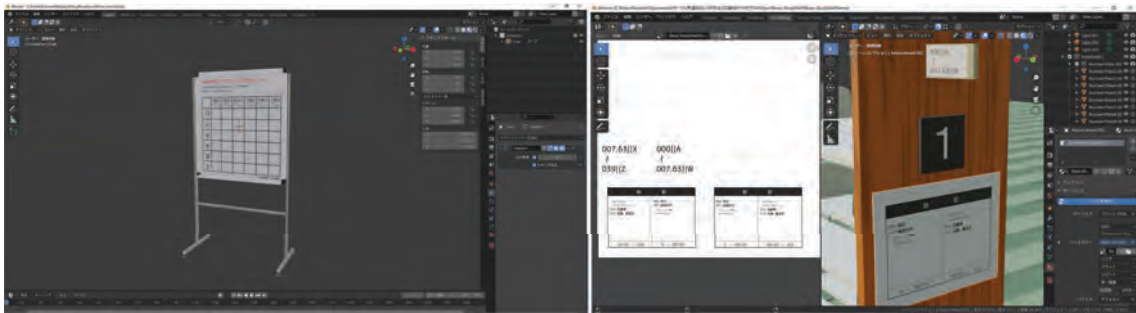


図4 Blender の作業画面

本来の制作スケジュールでは、2021年4月に図書館6階のモデリング作業を終え、5月に5階、6月に4階を想定していたが、館内にある全てのものを再現するのは時間的に難しいと判断し、大きなものや特徴的なものを中心に、モデリング作業の優先順位をつけた。図5は、8月上旬までに制作したモデルの一部である。この時点で4階出入口周辺でのモデリング作業が残っている状況だったが、VRワールドの準備のため後回しにした。

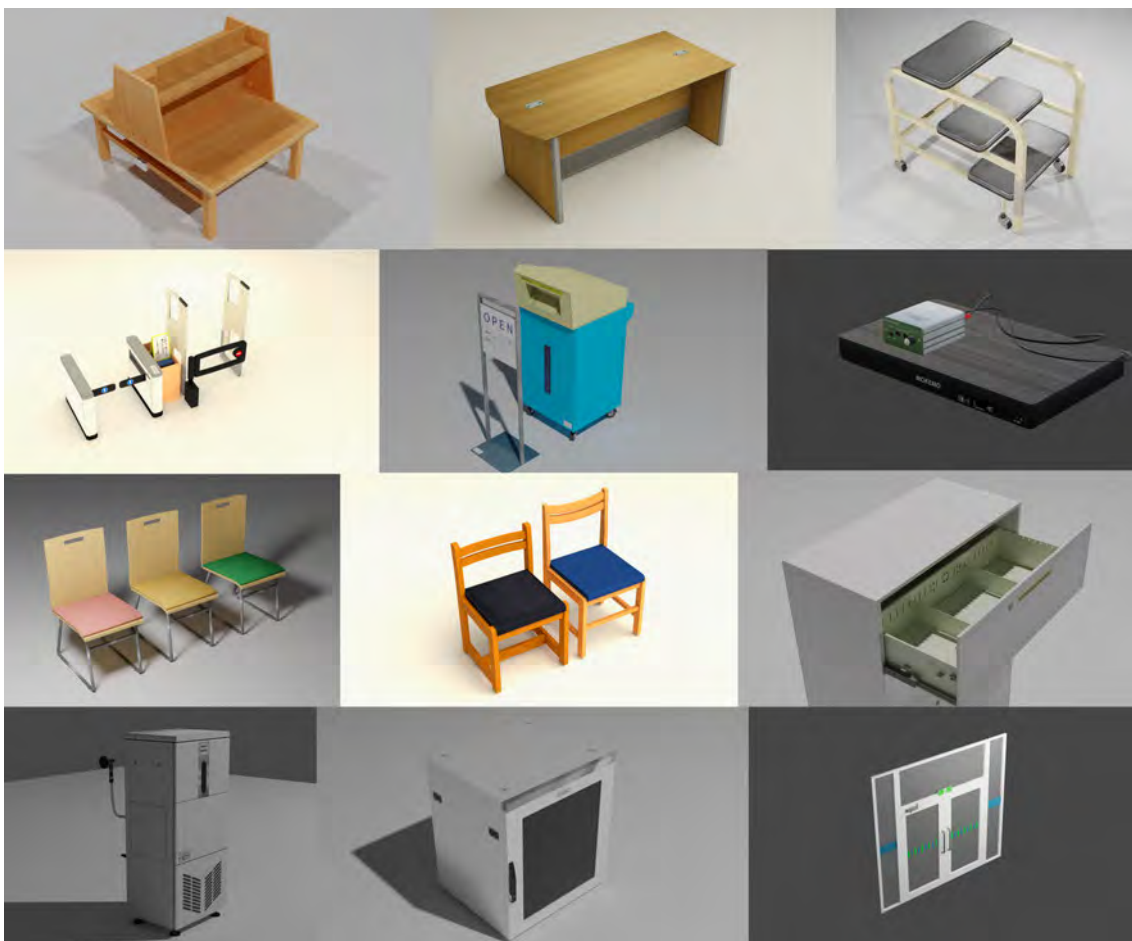


図5 制作したモデルの一部

また、個別のモデリング作業と並行して図書館のフロアの制作も行った。図6は、図書館全体のモデル制作の経過を示している。まず、図書館6階Gスタジオの部屋を制作し、イメージを掴んでからフロア全体へ拡張していった。



図6 図書館全体のモデル制作の経過

3.3 VRワールドの作成

本プロジェクトは、図書館プラットフォームの開発を目的としているが、現段階で一から開発するのは時間がかかりすぎることもあり、一般的なメタバースプラットフォームである「cluster」を利用することにした。本プロジェクトのメンバーは、2020年の「バーチャル情報大[7]」や2021年の「メディアデザイン展オンライン[8]」をclusterで公開・運用しており、経験豊富なプラットフォームを選択した。なお、今後は、「VRChat」、「DOOR」、「Mozilla Hubs」など他のプラットフォームも試していく。

図7は、ゲーム開発エンジン「Unity」上に3Dモデルを配置している様子である。完成した3Dモデルから配置し、ライティングやコリジョンの設定を行った。また、インタラクティブなギミックの設定は、機能検討後に行うことにした。



図7 Unity上でのレイアウト作業

Unity から cluster へワールドをアップロードした後, PC とスマートフォンで動作確認を行った (図 8)。床や壁などのコリジョン設定を確認し, 館内を歩き回るところまでは可能となった。



図 8 cluster アプリで動作確認中の様子

その後, 後回しにしていた図書館 4 階の出入り口付近のモデリング作業を進め(図 9), 2022 年 1 月までに書籍のモデルを本棚に追加した (図 10)。



図 9 図書館 4 階の出入り口付近の作業



図 10 空の本棚と書籍のモデルを追加した本棚

4. ヒアリングとデバッグ作業

2021年8月19日、「情報大図書館 VR」のタイトルでVRワールドを一般公開した[9]。ワールドの公開後、11月11日に図書館職員へのヒアリングを zoom で実施した。以下は、その際にご提案頂いた内容である。

- ・最初の図書館入り口は、図書館ポスターにある宇宙からスタートする
- ・図書館内にキャラクターを置く(カウンターにエイリアン、兎型のアバター)
- ・カウンター内のエイリアンには「ようこそ」の吹き出しを側に置く

ヒアリングの結果、北海道情報大学図書館の Web サイトに掲載されている図書館の宇宙イメージの入り口やキャラクターをモチーフに加えることになった(図 11)。入り口周辺には惑星モデルを配置し、コリジョン設定をして歩けるようにした。



図 11 宇宙イメージの入り口とキャラクター

ワールド公開後は、新しいモデルを追加するなどの細かい更新を続けながら、2022年1月には、河原研究室のゼミ生に協力してもらい、zファイティング(壁や床がチラチラする現象)やコリジョン抜けのデバッグ作業を実施した(図 12)。また、プロジェクトメンバー全員でワールドに集合し、cluster 内で会議を行った(図 13)。



図 12 デバッグ作業中の様子

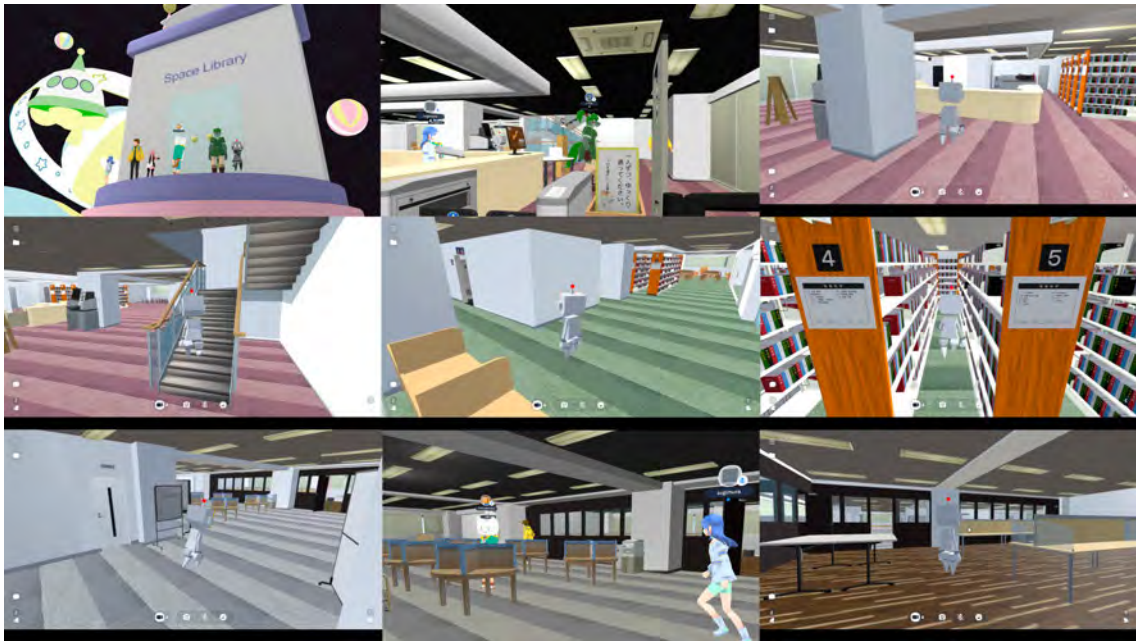


図 13 VR 図書館内で集まる様子

2022 年 4 月時点で更新されたワールドには未実装だが、Unity 上ではエリア内に入るとテキストが表示されるギミックを設定した（図 14）。全ての書籍を VR 上に再現するのは著作権の問題や蔵書数が膨大で現実的ではないため、VR 図書館の機能を検討し、今後は（1）図書館案内、（2）選書紹介の 2 項目の実装を進めていく予定である。



図 14 テキスト表示機能の実装

5. 地域施設の VR 化と教育効果

プロトタイプ開発中の 2021 年 6 月、江別市役所健康福祉部の職員に本プロジェクトを紹介する機会を得た。その際に、小さな図書コーナーがある江別市の子育てひろば「ぼこあぼこ」を VR 化したいというご要望を頂き、本プロジェクトのひとつとして VR 図書館と並行して進めることになった。2021 年 7 月に現地で写真撮影や計測を行ったあと、モデリング作業を進めている（図 15）。その後、2022 年 3 月にも追加の撮影が必要とな

り、現地での計測を実施した。この際には、巻尺での計測ではなく、iPad Pro と 3D スキャン専用アプリ「Scaniverse」を用いての記録となった（図 16）。今後は作業時間の短縮のため、この 3D スキャンデータを元に VR ワールドの制作を行う。



図 15 江別市子育てひろば「ぽこあぽこ」とモデリング中の画面

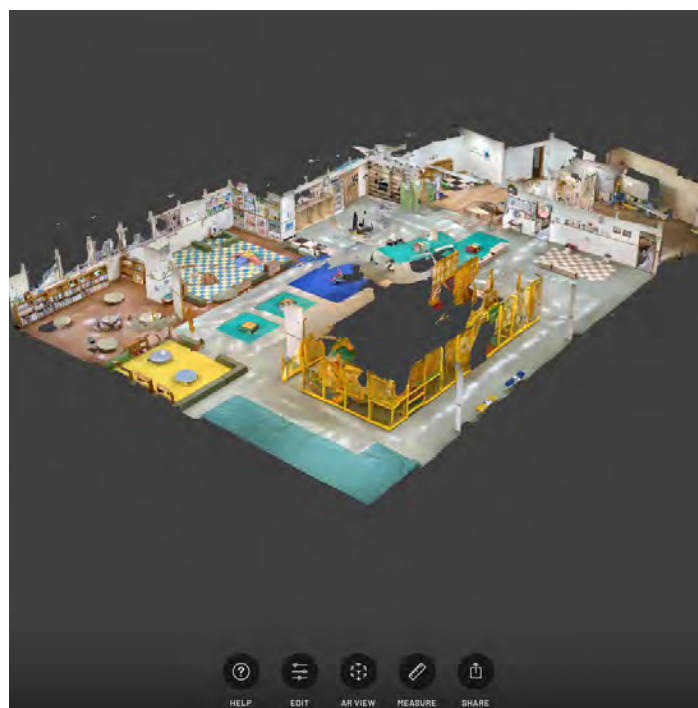


図 16 Scaniverse でスキャンしたフロア全体の様子

2021年12月末、VR図書館の制作に参加した学生へ自己評価アンケートを実施した。図17はアンケートの結果である。プロジェクトの中で「社会的な意識が芽生えた」や「地域との連携を行えた」に高い評価を得たことで、地域施設のVR化には一定の教育効果があると考えられる。「情報をうまく活用できた」や「課題に対する解決力が向上した」の評価も同様に長いプロジェクトの中で成長した結果とみる。その反面、コロナ禍でオンライン上にはか集まれないことへの不満も見受けられ、「スケジュール通りに進められた」への低い結果に繋がったのかもしれない。これは、オンラインによる自己管理の難しさはもちろん、物理的な時間の問題がなくなることで、いつもより制作に時間をかけてしまったことも考えられる。

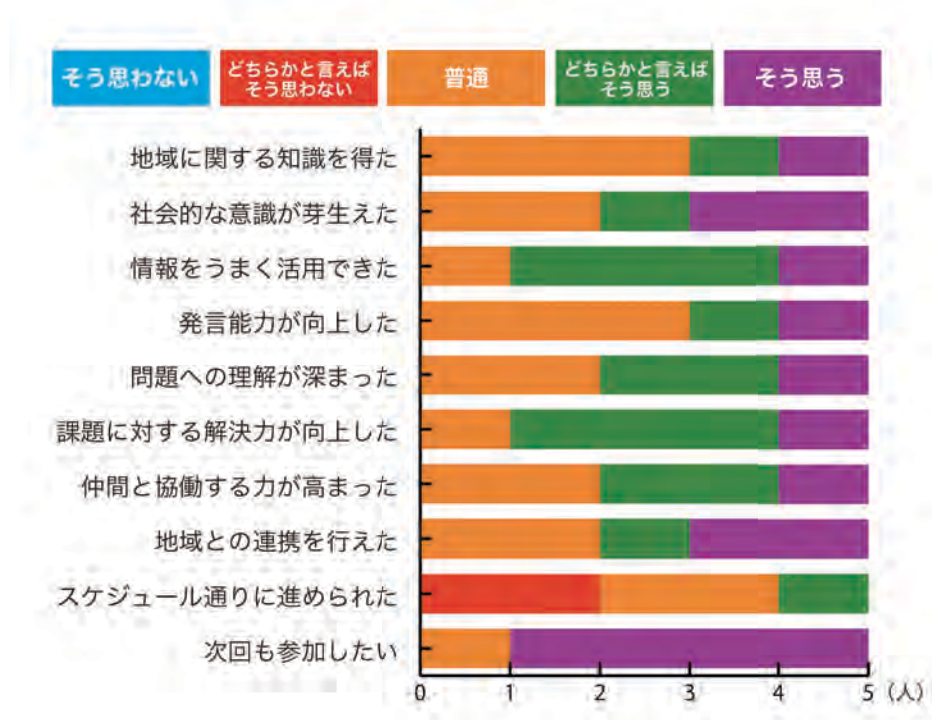


図17 自己評価アンケートの結果

6. おわりに

本プロジェクトは、VRシステムによる図書館プラットフォームのプロトタイプ開発のため、北海道情報大学図書館のVR化を進めた。残念ながら時間的な制約やCOVID-19の影響は大きく、年度内だけではVR図書館は機能面で不完全なものになった。また、子育て施設「ぼこあぼこ」のVR化については、部屋の建てつけ以外のモデルがほぼ完了したところまでに留まっている。目的である図書館プラットフォームの開発は途中段階ではあるが、地域施設のVR化を制作することが、学生の地域への関心を高め、教育効果にもある程度効果が認められることがわかった。

本プロジェクトの作業中には、埼玉県のとこざわサクラタウンにあるリアル書店が株式会社 KADOKAWA と株式会社 X によって VR 化されている（図 18）。2021 年 10 月に角川武蔵野ミュージアムの「本棚劇場」が VR 書店として期間限定で公開[10]され、2022 年 4 月には同じくリアル書店の「ダ・ヴィンチストア」が「本棚劇場」と一緒に 2 日間限定のイベントで公開された[11]。どちらの VR 書店も約 5,000 点の在庫から自由に歩いて書籍を探し、試し読みやレビューを見ることができる。また、書籍の購入も可能で、電子書籍か郵送による紙の書籍を選択する。書店の機能としてはほぼ十分なものと考えられる。本プロジェクトも VR 書店の機能を今後の開発の参考にしていく。

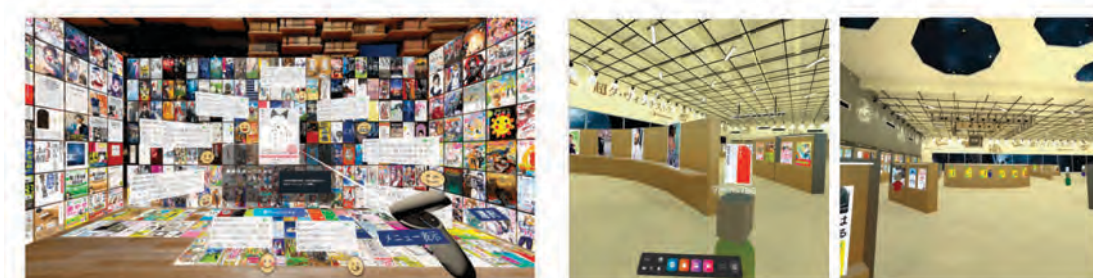


図 18 VR 本棚劇場と超ダ・ヴィンチストアメタバースの画面

ただし、リアルな施設の関係者からは、VR 化によりオンライン上で満足してしまうのではなく、現地まで足を運んで欲しいという意見を頻繁に頂く。さらに子育て施設の場合は、リアルすぎない方が良いというご意見も頂いた。VR 上に完璧な図書館を再現するよりも、実際の施設へ向かわせる導線を検討していくことが今後の課題と言えよう。引き続き、VR 図書館の更新と子育て施設「ぽこあぽこ」の VR 化を進めていく。

7. 参考文献

- [1] 情報図書館の再開について、江別市情報図書館,
https://www.lib.city.ebetsu.hokkaido.jp/news/info/20210930_post_133.html, 参照 Apr. 28, 2022.
- [2] 旅行・観光消費動向調査, 観光庁,
<https://www.mlit.go.jp/kankocho/siryou/toukei/shouhidoukou.html>, 参照 Apr. 28, 2022.
- [3] VR についての意識調査を実施! 約 8 割が「コロナ禍で VR を耳にする機会が増えた」と実感。「VR のビジネス活用を知っている」は約 6 割に。株式会社リプロネクスト,
<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000010.000064851.html>, 参照 Apr. 28, 2022.
- [4] 立教大学図書館 VR プロジェクト, 立教大学,

<https://www.rikkyo.ac.jp/campuslife/support/certification/librarian/project.html>, 参照 Apr. 28, 2022.

[5] VR 図書館ツアーを公開しました, 島根大学附属図書館,

<https://www.lib.shimane-u.ac.jp/new/2020092300015/>, 参照 Apr. 28, 2022.

[6] これからの図書館像-地域を支える情報拠点をめざして- (報告), 文部科学省,

https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/286184/www.mext.go.jp/b_menu/houdou/18/04/06032701.htm, 参照 Apr. 28, 2022.

[7] バーチャル情報大, メタバースプラットフォーム cluster (クラスター),

<https://cluster.mu/w/986f4f5a-b275-4193-9655-5dafc1e07fa9>, 参照 Oct. 19, 2021.

[8] 北海道情報大学メディアデザイン展 2021-Virtual-, メタバースプラットフォーム

cluster (クラスター), <https://cluster.mu/w/f84981c1-e629-43a3-9fdc-9c6ed33bffd0>, 参照 Oct. 19, 2021.

[9] 情報大図書館 VR, メタバースプラットフォーム cluster (クラスター),

<https://cluster.mu/w/99ccedad-481b-42c2-8c06-0efae6a91490>, 参照 Oct. 19, 2021.

[10] 「本棚劇場」が VR で全国に！ 全国の書店で VR による本棚劇場の体験イベントを実施！, KADOKAWA グループ ポータルサイト,

https://group.kadokawa.co.jp/information/news_release/2021101501.html, 参照 Apr. 28, 2022.

[11] ニコニコ超会議 2022 で KADOKAWA が “未来の書店” を出展！ VR・メタバース・AI など DX 化された書店を楽しもう！, 株式会社 KADOKAWA のプレスリリース,

<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000010421.000007006.html>, 参照 Apr. 28, 2022.