

〈報告〉

VR システムを用いた図書館プラットフォームの開発

北海道情報大学図書館 VR 化プロジェクト

河原 大*

Development of a Library Platform Using a VR System: The Hokkaido Information University Library VR Project

Masaru KAWAHARA*

要旨

本稿では、VR システムを用いた図書館プラットフォームの開発と、北海道情報大学図書館を VR 化したプロトタイプについて報告する。3DCG モデルで制作した本学図書館の VR ワールドは、現地の取材とヒアリングを元に精巧にモデリングし、来館者が自由に歩き回ることができるようにした。本開発により、地域に根ざした文化施設の VR コンテンツ化は、学生の地域社会への関心を高め、教育にも効果が認められる題材であることがわかった。

Abstract

This paper reports the development of a library platform using a VR system, and a VR prototype created for Hokkaido Information University Library. The VR world of the University's library, created with 3DCG models was based on on-site interviews and hearings, and allowed visitors to walk around freely. This development proved that the creation of VR content for community-based cultural facilities is an effective educational subject matter, increasing students' interest in the local community.

キーワード

バーチャルリアリティ (VR) メタバース (Metaverse) 図書館 (library) オンライン (online)

* 北海道情報大学情報メディア学部情報メディア学科講師, Lecturer, Department of Information Media, Faculty of Information Media, HIU.

1. はじめに

COVID-19 の感染拡大は、様々な地域・業種に大きな影響を及ぼした。政府及び地方公共団体から発令された緊急事態宣言やまん延防止等重点措置の期間中、北海道江別市内の教育・文化施設等は臨時休館をする必要に迫られた（江別市情報図書館 2021）。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だ（観光庁 2022）。

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（株式会社リプロネクスト 2021）。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。メタバースは、超（meta）と宇宙（universe）を組み合わせた造語で、一般的にはオンライン上の仮想空間やプラットフォームを指す。VR 企業を買収・牽引してきた Facebook 社が 2021 年 10 月に社名を Meta に変更したことから VR 業界ではメタバースの呼び名が定着した。今後は、新しいライフスタイルの在り方の一つとしても、メタバースが有用になっていくと考えられる。

そこで本プロジェクトは、VR による図書館プラットフォームの開発を行った。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、業務軽減などの効果も期待できる。

また、江別市には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 化も視野に入れた。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た。

2021 年 3 月から 2022 年 3 月までの本プロジェクトの期間中は、COVID-19 の感染拡大が懸念されており、江別市内の図書館は休館で作業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は、北海道情報大学図書館を用いた。本プロジェクトには、本学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。

2. 本学 VR 図書館の仕様検討

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た VR 図書館がある。図 1 の立教大学図書館 VR プロジェクト（立教大学 2018）や図 2 の VR 図書館ツアー（島根大学附属図書館 2020）などであるが、特定の場所から 360 度の静止画を覗く形式の VR システムであり、鑑賞者が自由に歩き回ることとはできず、パノラマ写真には映らない箇所が存在する。同じ条件で写真を撮影することも難しいため、施設の最新状況に合わせた頻繁な更新作業は現実的ではない。また、リアルタイムで館内の誰かと会話をするといった相互のコミュニケーションもできない。そこで本プロジェクトは、鑑賞者と提供者の自由度を向上させるべく、図書館内を 3D モデル化する VR システムを採用した。



図 1 立教大学図書館 VR プロジェクトの操作画面



図 2 島根大学附属図書館 VR 図書館ツアーの操作画面

さらに本プロジェクトでは、本学 VR 図書館に求められる機能を検討した。「これからの図書館の在り方検討協力者会議（文科省 2006）」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して位置付けている。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は多く、今後は VR 環境も含まれることが考えられる。

これらを踏まえた上で本学 VR 図書館の機能の検討には、プロジェクト期間中に公開された VR 書店も参考にした。2021 年 10 月には、現実の書店である角川武蔵野ミュージアムの本棚劇場（株式会社 KADOKAWA 2021）が VR 書店として公開され（図 3）、2022 年 4 月には、ダ・ヴィンチストア（株式会社 KADOKAWA 2022）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（図 4）。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、書籍の購入は、電子書籍か郵送による紙の書籍を選択することが可能で、書店の機能としてはほぼ十分なものと考えられる。

ただし、本プロジェクトの VR 図書館に全て

の書籍の再現を求めるのは、著作権の問題や蔵書数が膨大で現実的ではないこともあり、優先順位を下げ、(2) レファレンスサービスの充実と利用促進、(6) 児童・青少年サービスの充実、(8) 学校との連携・協力の 3 項目を念頭に置き、VR 上での図書館案内と選書紹介の機能実装を目標とした。



図 3 VR 本棚劇場の画面

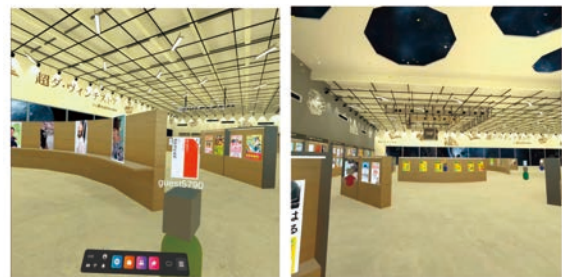


図 4 超ダ・ヴィンチストアメタバースの画面

3. 本学図書館の 3D モデル化

3-1 計測

2021 年 3 月 31 日、本学図書館の 3D モデル化をするにあたり全体が把握しやすい図書館 6 階の計測から始めた（図 5）。図書館 5 階から 4 階の計測は、必要に応じて 2021 年 8 月までに数回、1~2 名で実施した。



図 5 図書館 6 階の計測（2021 年 3 月 31 日撮影）

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6）。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。

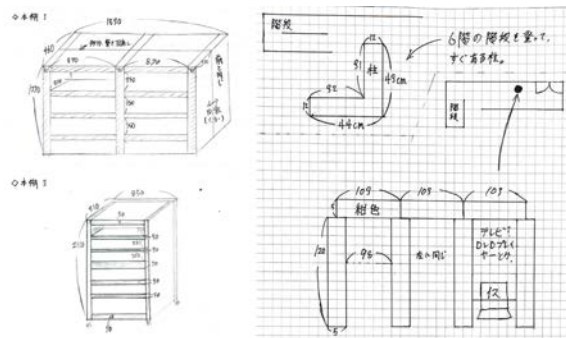


図6 制作物のスケッチと図面

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、プロジェクトに参加する学生間で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。

3-2 モデリング作業

計測が終了したものから手分けをしてモデリング作業に入った。図7は、3DCG制作ツールBlenderによるモデリングとテクスチャの作業中の画面である。

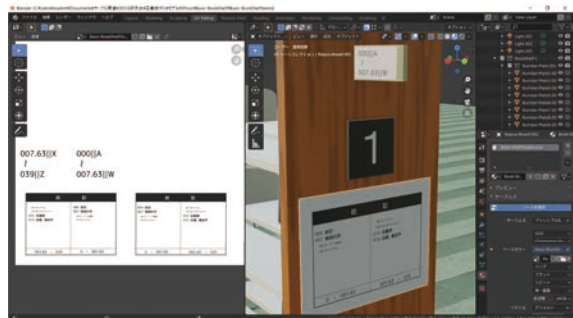


図7 Blenderの作業画面

モデリングでは、VRシステムの負荷を下げするため、ポリゴン数の抑制を意識しながら作業した。また、本学図書館の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。

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階の作業完了を想定していたが、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8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階出入り口周辺のモデリング作業が残っている状況であったが、本学図書館のVRワールド作成準備のため後回しにした。

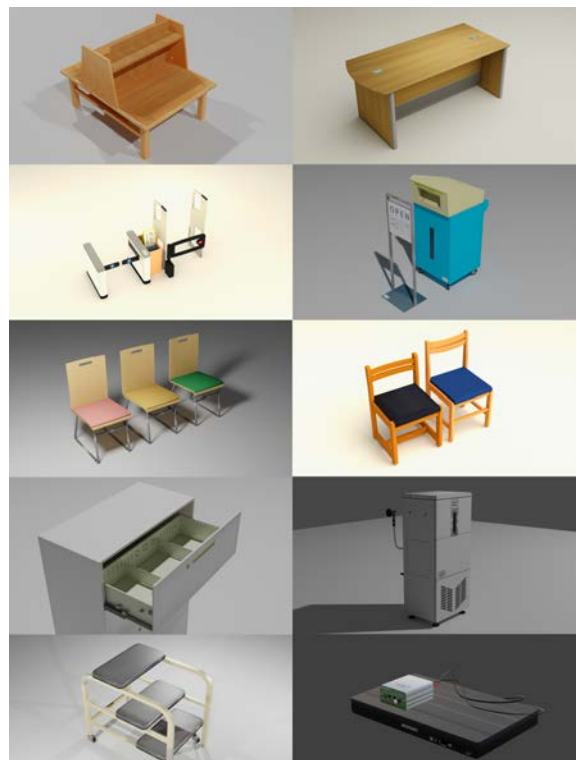


図8 制作したモデルの一部

また、個別のモデリング作業と並行して図書館フロアの制作も行った。図9は、図書館6階にあるGスタジオの制作途中の画面である。まず、図書館の部屋の一区画を作成する

ことにより図書館のイメージを掴み、フロア全体へと作業を広げていった。図 10 は図書館全体のモデル制作の経過を示している。



図 9 図書館 6 階 G スタジオの制作中



図 10 図書館全体のモデル制作の経過

3-3 本学 VR 図書館の作成

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、プラットフォームを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、これまでもバーチャル情報大（河原ゼミ 2020）やメディアデザイン展オンライン（北海道情報大学メディアデザイン展実行委員会 2021）を公開・運用しているため、経験済みの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す予定である。

図 11 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。cluster では、Unity を使用して VR ワールドをオンラインにアップロードする必要があり、現在の動作確認済バージョンである Unity 2019.4.22f1 を導入して作業を進めた。Unity 上では、2021 年 8 月上旬までの作業段階で完成していた 3D

モデルを配置し、ライティングやコリジョン（衝突判定）の設定を行った。インタラクティブな機能の実装は、未着手のモデリング作業を優先するため後回しにした。

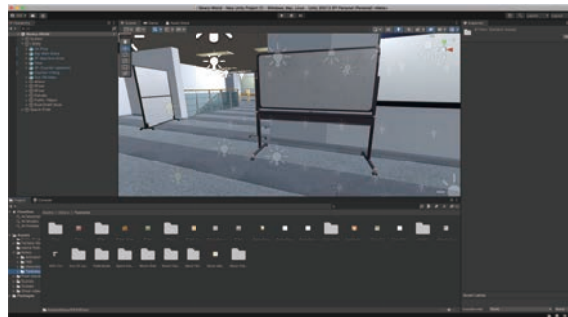


図 11 Unity 上でのレイアウト作業

Unity 上から cluster へ本学図書館の VR ワールドをアップロードしたのち、PC とスマートフォンの cluster アプリで動作確認を行った（図 12）。床や壁などのコリジョン設定を確認し、館内を自由に歩き回るところまで可能となった。



図 12 cluster アプリで動作確認中の様子

その後、作業を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を進めた（図 13）。図 14 は、コロナ禍の特徴でもある手指消毒ディスペンサーのモデルを配置した図書館の出入り口のレイアウトである。

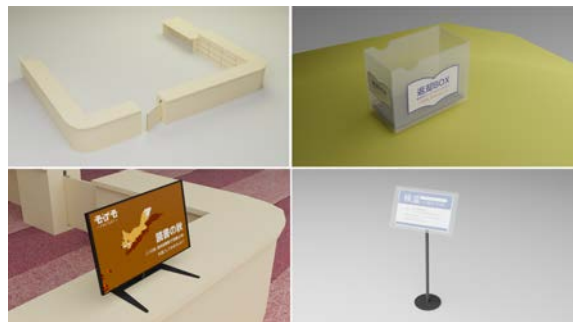


図 13 図書館 4 階の出入り口付近のモデリング



図 14 図書館出入り口のレイアウト

2021 年 8 月 19 日、「情報大図書館 VR」（<https://cluster.mu/w/99ccedad-481b-42c2-8c06-0efa6a91490>）のタイトルで VR ワールドを一般公開した（図 15）。



図 15 cluster で公開した本学 VR 図書館

本学 VR 図書館の公開後もモデル追加などの更新作業を続け、2022 年 1 月までには、空であった本棚に書籍のモデルを追加した（図 16）。本棚については、現実の書籍をどこまで再現するのか議論していたために実装に時間を要した。2022 年 4 月時点では、著作権に問題がない架空の書籍のモデルを並べている。



図 16 空の本棚と書籍のモデルを追加した本棚

3-4 ヒアリング

本学 VR 図書館の公開後、2021 年 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 Web サイトに掲載の宇宙空間からスタートする
- ・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への扉のイメージやキャラクターをモチーフ

に加えることになった（図 17）。まずは宇宙空間を作成し，惑星モデルや図書館への入り口となる扉を配置した（図 18）。惑星モデルにはコリジョン設定を加え，歩行可能にしておき，扉を抜けると図書館 4 階の出入り口へワープする設定を行った。

キャラクター



図 17 図書館公式サイトに掲載されているキャラクター



図 18 宇宙空間に浮かぶ惑星と図書館への扉

2022 年 1 月中旬には，河原研究室のゼミ生に協力してもらい，本学 VR 図書館のデバッグ作業を実施した。図 19 は，壁のコリジョン設定が抜けていることを確認した様子である。

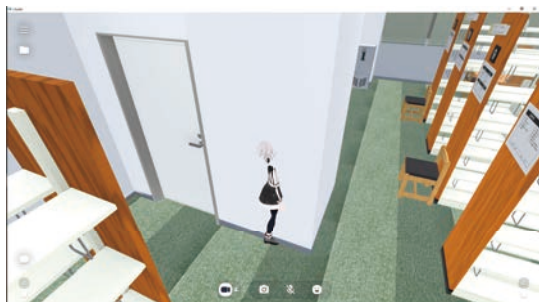


図 19 デバッグ作業中の様子

また，プロジェクトメンバー全員で本学 VR 図書館に集合し，cluster 内で会議を実施した（図 20）。音声による会話を cluster 上で行った。



図 20 cluster 上の本学 VR 図書館内で集まる様子

2022年4月時点で更新された本学VR図書館には未実装だが、Unity上ではエリア内でのテキスト表示機能を実装した(図21)。2021年度内での図書館機能の到達目標は未達成となったが、検討した図書館案内や選書紹介の機能実装のために、キャラクターの配置を優先する予定である。



図 21 テキスト表示機能の実装

4. プロジェクトの成果

4-1 地域施設のVR化

2021年6月、本学VR図書館のプロトタイプ開発中に江別市役所健康福祉部の職員へ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支援施設「ぼこあぼこ(図22)」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とした。コロナ禍でも協力して頂ける体制を築けたため、学生から積極的に質問やWebサイトでの展開案を投げかけることができた。2021年7月には、COVID-19の感染状況に注

意しながら現地での写真撮影や計測を行った。この際はVR図書館と同じく巻尺による計測方法で進めた。



図 22 子育て支援施設「ぼこあぼこ」(2021年7月撮影)

図23は、ぼこあぼこのモデリング作業中の画面である。VR図書館と並行して9月頃よりモデリング作業を進めていたが、2022年3月には追加の撮影が必要となり、現地での2回目となる資料撮影と計測を行った。

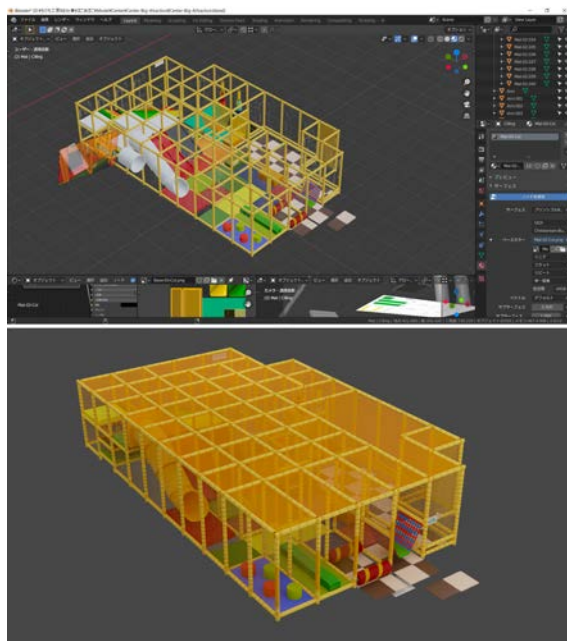


図 23 ぼこあぼこのモデリング作業中の画面

この際は、巻尺ではなく iPad Pro と 3D スキャン専用アプリ「Scaniverse」を用いて計測を行った（図 24）。また、2 回目の計測時には、ぽこあぼこ職員へのヒアリングを実施し、有用な意見を頂いた。2022 年 4 月時点では、内部のモデル制作に目処がつき、ぽこあぼこの VR 化の作業へ移る段階となった。本学 VR 図書館から繋がった子育て支援施設ぽこあぼこ VR 化の報告は別途行う予定である。

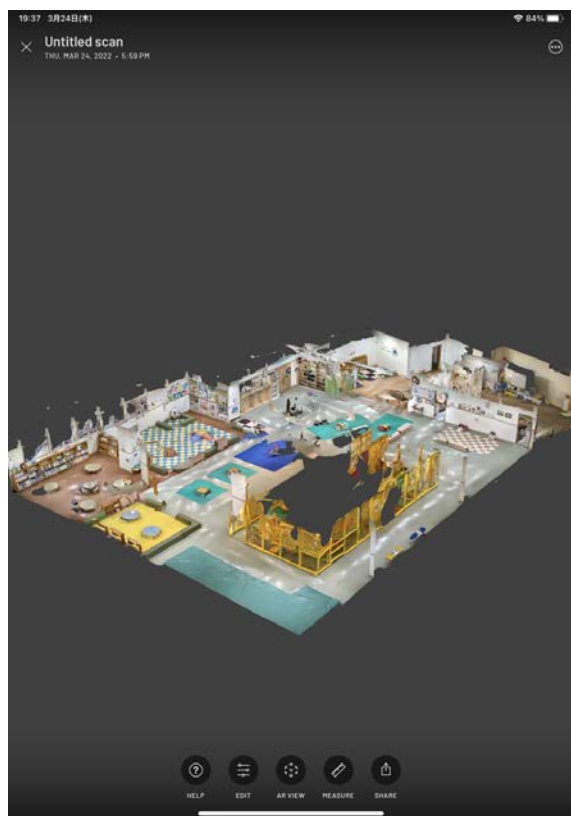


図 24 Scaniverse で 3D スキャンした全体の様子

4-2 教育効果

2021 年 12 月末、本学 VR 図書館の制作に参加した 5 名の学生へ、達成度自己評価アンケートを実施した。図 25 はアンケートの結果である。本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」、「次回も参加したい」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。さらに「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」

の高評価も長いプロジェクトの中で成長した結果とみる。一方、「スケジュール通りに進められた」が低い結果を示したことは、コロナ禍によるオンラインでの自己管理の難しさと各自の進捗状況の不透明さが原因と考える。移動時間などの物理的な問題がなくなるプラスのメリットも、作業のメリハリが乏しくなるというマイナス面へ働いた可能性もある。

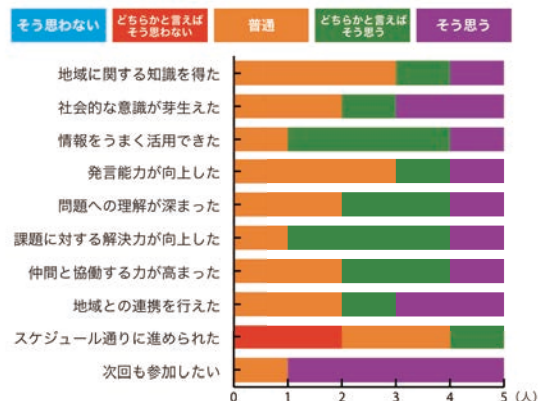


図 25 達成度自己評価アンケート（参加人数：5 人）

5. 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を目的とし、北海道情報大学図書館の VR 化を進めた。本学 VR 図書館は機能面で不完全なものとなり、2021 年度内での完遂には届かなかった。これは、プロジェクトの途中で子育て支援施設ぽこあぼこの VR 化を加えたこともあるが、当初想定していたモデル制作の作業時間よりも遅れが生じたためであり、今後は 3D スキャンやフォトグラメトリなどの技術を併用してモデリング作業の効率化を計りたい。

しかしながら、地域に根ざした文化施設の VR 化は、学生の地域への関心を高め、教育にもある程度効果が認められる題材であることがわかった。今後は、地域の振興にも役に立つと考え、本学 VR 図書館の更新と子育て支

援施設ぽこあぼこの VR 制作を継続し、コンテンツの活用を検討していく。また、両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、VR を経験することによって現地まで足を運ぶ契機になってほしいという意見を頻りに頂いた。もう一点、子育て支援施設の場合は、雑然とした部分は再現せず、見た目もリアルすぎない方がよいという意見を頂いた。今後は、VR 上への施設の再現だけを目標とするのではなく、実際の施設へ向かわせる導線を検討し、汎用的な VR 図書館のプラットフォームの開発を進めていく。

謝辞

本プロジェクトは、2021 年度の地域連携・産学推進のための教育研究助成事業「VR システムを用いた図書館プラットフォーム開発」の採択を受けて実施した。また、プロジェクトを遂行するにあたり、計測やヒアリング等にご協力頂いた北海道情報大学図書館職員の皆様と江別市子育て支援施設ぽこあぼこ職員の皆様に感謝致します。

参考文献

江別市情報図書館 (2021) 「情報図書館の再開について」 https://www.lib.city.ebetsu.hokkaido.jp/news/info/20210930_post_133.html (2022 年 4 月 28 日アクセス)。

株式会社 KADOKAWA (2021) 『「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！』 https://group.kadokawa.co.jp/information/news_release/2021101501.html (2022 年 4 月 28 日アクセス)。

株式会社 KADOKAWA (2022) 「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！」 [\[times.jp/main/html/rd/p/000010421.000007006.html\]\(https://times.jp/main/html/rd/p/000010421.000007006.html\) \(2022 年 4 月 28 日アクセス\)。](https://pr</p></div><div data-bbox=)

株式会社リプロネクスト (2021) 『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。』 <https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000010.000064851.html> (2022 年 4 月 28 日アクセス)。

観光庁 (2022) 「旅行・観光消費動向調査」 <https://www.mlit.go.jp/kankocho/siryoku/toukei/shouhidoukou.html> (2022 年 4 月 28 日アクセス)。

河原ゼミ (2020) 「バーチャル情報大」 <https://cluster.mu/w/986f4f5a-b275-4193-9655-5dacf1e07fa9> (2021 年 10 月 19 日アクセス)。

北海道情報大学メディアデザイン展実行委員会 (2021) 「北海道情報大学メディアデザイン展 2021-Virtual-」 <https://cluster.mu/w/f84981c1-e629-43a3-9fdc-9c6ed33bffd0> (2021 年 10 月 19 日アクセス)。

島根大学附属図書館 (2020) 「VR 図書館ツアーを公開しました」 <https://www.lib.shimane-u.ac.jp/new/2020092300015/> (2022 年 4 月 28 日アクセス)。

文部科学省 (2006) 「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)」 https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/286184/www.mext.go.jp/b_menu/houdou/18/04/06032701.htm (2022 年 4 月 28 日アクセス)。

立教大学 (2018) 「立教大学図書館 VR プロジェクト」 <https://www.rikkyo.ac.jp/campuslife/support/certification/librarian/project.html> (2022 年 4 月 28 日アクセス)。