

公立はこだて未来大学 2023 年度 システム情報科学実習 グループ報告書

Future University Hakodate 2023 Systems Information Science Practice
Group Report

プロジェクト名

触発の連鎖を通して豊かな文化的体験を深めるミュージアム IT

Project Name

Through a Chain of Inspiration Creating a Rich Cultural Experience MuseumIT

グループ名

FUN・tasy

Group Name

FUN・tasy

プロジェクト番号/Project No.

11-FUN・tasy

プロジェクトリーダー/Project Leader

犬飼啓太郎 Inukai Keitaro

グループリーダー/Group Leader

傳法舜也 Shunya Denpo

グループメンバ/Group Member

尾崎快 Kai Ozaki

植田光星 Kosei Ueda

齊藤栞織 Shiori Saito

田畑博之 Hiroyuki Tabata

指導教員

中小路久美代 奥野拓 角康之 元木環 工藤充

Advisor

Kumiyo Nakakoji Taku Okuno Yasuyuki Sumi Tamaki Motoki Mitsuru Kudo

提出日

2024 年 1 月 17 日

Date of Submission

January 17, 2024

概要

本プロジェクトでは、公立はこだて未来大学（以下、未来大）のことをよく知っている人にも知らない人にも、未来大の建築と歴史の魅力をインタラクティブに体験してもらうことを目指す。IT を用いて、未来大を舞台にしたミュージアム体験ができるコンテンツを開発し展示を作り出す。今年度は、プロジェクト内を調査グループ「FUN・damental」、バーチャル成果物制作グループ「FUN・tasy」、リアル成果物制作グループ「FUN・tastic」の3グループに分け、各グループがそれぞれ活動した。本報告では、グループ「FUN・tasy」についての報告を行う。本グループは、未来大を拡大解釈した空間を舞台にした体験型 VR ミュージアム「FUNRIUM」を制作した。従来のミュージアムでは文字や画像、音声でしか伝えることが出来ない、現実ではあり得ないことを、FUNRIUM を通して体験してもらい、未来大の歴史や建築を知ってもらう。FUNRIUM は実際に、未来大を知る展示「FUNKNOWN」にて実演展示し、たくさんの来訪者に体験してもらった。その結果、FUNRIUM は、インタラクティブに未来大について知るために効果的であるとわかった。

キーワード ミュージアム, IT, 触発, はこだて未来大学, 建築, 歴史, VR, インタラクティブ, 拡大解釈

(※文責: 齊藤栞織)

Abstract

In this project, we aim to provide both familiar and unfamiliar visitors with an interactive experience of the architecture and history of Future University Hakodate (hereafter referred to as FUN). Using IT, we will develop content and create exhibits that will allow visitors to experience a museum experience set in FUN. This year, the project was divided into three groups: the research group "FUN · damental," the virtual artifact production group "FUN · tasy," and the real artifact production group "FUN · tastic. This report is about the group "FUN · tasy". We created "FUNRIUM," an interactive VR museum set in a space that is an expanded interpretation of FUN. FUNRIUM was actually exhibited at "FUNKNOWN," an exhibit to learn about FUN, and was experienced by many visitors. As a result, we found that FUNRIUM is an effective way to learn about FUN in an interactive way.

Keyword Museum, IT, Inspiration, Future University Hakodate, Architecture, History, VR, Interactive, Broad interpretation

(※文責: 齊藤栞織)

目次

第 1 章	はじめに	1
1.1	背景	1
1.2	目的	1
第 2 章	前期活動内容	2
2.1	展示のためのインプット	2
2.1.1	学内のフィールドワーク	2
2.1.2	展示についての学習	2
2.1.3	市立函館博物館, 函館市中央図書館への訪問	2
2.1.4	ホンモノプロトタイプ	3
2.2	博物館訪問でわかった博物館の課題	3
2.3	体験型 VR ミュージアム「FUNRIUM」	3
第 3 章	到達目標	5
3.1	本プロジェクトにおける目的	5
3.2	具体的な手順・タスク設定	5
3.3	タスクの割り当て	7
第 4 章	タスクのプロセス	8
4.1	前期の概要	8
4.2	後期の概要	9
第 5 章	タスクのプロセスの詳細	13
5.1	各人の課題の概要とプロジェクト内における位置づけ	13
5.2	担当課題解決過程の詳細	17
5.2.1	傳法舜也	17
5.2.2	尾崎快	22
5.2.3	植田光星	29
5.2.4	齊藤栞織	31
5.2.5	田畑博之	35
5.3	担当課題と他の課題の連携内容	39
5.3.1	傳法舜也	39
5.3.2	尾崎快	40
5.3.3	植田光星	40
5.3.4	齊藤栞織	40
5.3.5	田畑博之	41
第 6 章	結果	42
6.1	前期活動の概要	42

6.2	中間発表	42
6.3	後期活動の概要	43
6.4	体験型 VR ミュージアム「FUNRIUM」	44
	6.4.1 コンセプト	44
	6.4.2 コンテンツ	44
	6.4.3 演出表現	47
6.5	展示 FUNKOWN	48
	6.5.1 インタラクション 2024	49
6.6	成果発表会	49
付録 A	使用したツール・ソフト	51
付録 B	購入したアセット	52
付録 C	訪問した場所、参考にしたワールド	53
付録 D	ワールドリンク	54
参考文献		55

第 1 章 はじめに

1.1 背景

公立はこだて未来大学(以下、未来大)は、建築構造が特徴的な大学である。正面のガラス張りの壁や未来大のモットーであるオープンスペース・オープンマインドを意識した内装などがある。しかし、現状では学内・学外の人を含めて、その建築の魅力や作られた経緯があまり知られていない。さらに大学の情報は、オープンキャンパスやインターネット、パンフレットなど従来のミュージアム体験のような受動的な受け取りにとどまることが多く、建築の魅力や背後にあるストーリーを深く理解する機会が限られている。そこで、我々は未来大を舞台にした体験型 VR ミュージアムを制作することで、能動的に未来大の建築と歴史を知ってもらう機会を作ること考えた。

(※文責: 尾崎快)

1.2 目的

本グループの目的は、拡大解釈した未来大を VR ミュージアムとして制作することで、未来大の建築と歴史に興味を持ってもらい、触発を促す機会を作ることである。本グループでの触発とは、ミュージアムに訪れて展示を体験し、それらに対する知識を深め、疑問に思う、驚嘆する、連想するなどの体験をすることである。加えて、制作した VR ミュージアムをインターネット上に公開することを目標としている。本グループの目的達成のために、ミュージアム内に未来大オリジナルの家具・インテリアや、未来大の建築に関わる年表や未来大のミニチュアを展示する。また、これらの展示をインタラクションに動かせるようにすることで、観客が能動的に未来大の建築と歴史の情報を知ることができるようにする。

(※文責: 尾崎快)

第 2 章 前期活動内容

未来大をテーマとしたミュージアムを作成するために未来大に関する知識と展示に関する知識を身に着ける目的として、学内のフィールドワークと展示についての学習、市立函館博物館、函館市中央図書館への訪問を行った。その後、見学した結果から得た各メンバーのアイデアを可視化するためにホンモノプロトタイプ制作を行った。

(※文責: 植田光星)

2.1 展示のためのインプット

2.1.1 学内のフィールドワーク

未来大に関する知識を身に着けることを目的に学内のフィールドワークを行った。各メンバーが学内を歩き回り、疑問に思ったものを写真に収めスライドにてプレゼンを行った。その後、気になった疑問を投票で選び、デルタビスタはなぜ生まれたのか・なぜ未来大にカラスがたくさんいるのか・体育館のベンチにはなぜパーテーションがついているのか・非常口、会議室はどのような経緯で作られたのかという投票で選ばれた4つの疑問について4つの班に分かれて調査を行った。

次に情報ライブラリの訪問を行った。情報ライブラリの構造や本のラッピング方法などを知ることができた。また普段は入ることの出来ない書庫に行き、グラフィックデザイナー杉浦康平さんの50年分の貴重な資料などを見せていただいた。

これらの活動により私たちは未来大について知らないことがたくさんあること、未来大についての展示をする上で未来大を調査することの重要性を学んだ。

2.1.2 展示についての学習

展示そのものについて工藤先生から教わった。展示で触発するとはどういうことかを実際の例を用いて講習していただいた。また、元木先生から博物館について教わった。模造紙に付箋でやりたいことや疑問を書き、これを4つのグループ(特色・建物・現在の未来大学の人・未来大学の歴史)に分けた。その後、4つの班に分かれて調べて発表した。

これらの活動により私たちは展示方法や動線、展示の準備のプロセスについて学ぶ必要があるとわかった。

2.1.3 市立函館博物館、函館市中央図書館への訪問

展示方法を学ぶために市立函館博物館と中央図書館へ訪問した。博物館では、学芸員の方のお話を聞きながら館内を紹介していただいた。そこで展示方法の工夫や動線について学んだ。

中央図書館では司書とチーフの方から図書館での展示方法や展示の準備のプロセスを学んだ。中央図書館の展示は、年間計画を立ててそれぞれのテーマに沿った展示を行っており、企画書作成は一か月前から行っていることを学んだ。またテーマは季節やイベントに沿ったものを選んでいることを学んだ。

2.1.4 ホンモノプロトタイプ

市立函館博物館と函館市中央図書館の展示方法の現地調査によって得られた知見を踏まえて、テーマ設計に移った。個々のメンバーが未来大について知ってもらうために、展示コンセプトや展示方法、使用する技術、その展示によってどのような体験を得ることができるかを記したテーマ案を発表した。その後、個々のメンバーがそのテーマに基づいてアイデアを具体的な形にするための「ホンモノプロトタイプ」を制作した。

ホンモノプロトタイプの具体的な例を挙げる。

事例1では、仮想と現実の未来大を対比させることで、未来大への興味を生み出すことができると考えたことから制作した。黒いテントが未来大のスタジオに作られる予定だったというデータをもとに、仮想の未来大と現実の未来大の写真の違いを楽しく比較できる仕組みになっている。このホンモノプロトタイプではVR空間で遊びながら、未来大の知らなかったことを知るという体験ができることを目的とした。

事例2では、建築段階の構想にあった未来大の案を拡大解釈として、将来の学生の増加や部屋不足を考慮したテントと耐震構造を持つ404教室、通称 yadokari を制作した。これによって現在の未来大の構造と構想時点の未来大の歴史を学ぶ興味を引き出し、将来の未来大を想像させることを目的としている。

ホンモノプロトタイプは合わせて11種制作され、それらを仮想空間で表現する「ヴァーチャル成果物の展示」、実体のある「リアル成果物の展示」の2つに分類することができた。これをもとにプロジェクトは、ヴァーチャル成果物を制作するグループと、リアル成果物を制作するグループ、そして未来大の調査を中心に行い、全体の展示の基盤構築を担うグループの3つに分かれた。

(※文責: 植田光星)

2.2 博物館訪問でわかった博物館の課題

市立函館博物館と中央図書館への現地調査によって展示方法や動線、展示の準備のプロセスについて学ぶことができた。一方で課題も発見することができた。特に市立函館博物館では、学芸員から従来のミュージアムの課題点として「展示物に近づいて、実際に触る体験ができない」ことが挙げられた。従来のミュージアムは、展示物を視覚、もしくは聴覚でしか楽しむことができない。この課題をIT技術を用いて解決することが、VRミュージアムの制作へと繋がった。廣瀬通孝(2010)は、デジタルシステムの特徴的な点は、インタラクティブである点で、デジタルシステムを活用することで、これまで展示物から観客へという方向にしか存在しなかった情報の流れに、逆方向の流れが付加されると述べている[1]。市立函館博物館への訪問によって、デジタル技術を活用したインタラクティブ性のあるミュージアム制作をするきっかけとなった。

(※文責: 植田光星)

2.3 体験型VRミュージアム「FUNRIUM」

本プロジェクトにおける活動目的は「未来大を知ってる人にも、知らない人にも未来大の建築と歴史の魅力を体験してもらう」である。これを実現するために、拡大解釈した未来大で建築の歴

史・構造の秘密を知ってもらおう体験型 VR ミュージアム「FUNRIUM」を制作することに決定した。「FUNRIUM」では、拡大解釈した未来大 3 階を舞台に未来大の建築のモットーである「オープンスペース・オープンマインド」を体現したオリジナルデザインの家具・インテリアを「テーブル・椅子・その他」の 3 つの展示部屋に分けて展示し、未来大の構造や歴史、雑学などを学ぶことができる。

展示方法の現地調査によって得られた、従来の博物館では展示物に触ることができないという課題を解決するためにインタラクティブな展示を制作し、VRSNS「VRChat」にてワールドのアップロードを行った。

展示されている家具・インテリアはスイッチを操作することで別の家具・インテリアに切り替えることができ、シークバーを操作することで、部品ごとに分解することができ、展示部屋の奥にはインテリアの模型があり、実際に手に持つことができる。従来のミュージアムの課題である「展示物に触れることができないこと」を解決するインタラクティブな展示を実現した。

また、展示部屋だけでなく未来大を様々な視点から撮影した写真が展示してある写真館では、未来大を知らない人でも未来大の教室や施設などの様子を知ることができる。壁には調査班が調べた開学前の 1994 年～2005 年までの年表を展示している。

ワールドは未来大の校舎を拡大解釈することで生まれ、さまざまな海の生き物が泳ぎ回っているなど未来大を水族館に見立てている。これはガラス張りである校舎が大きな水槽のように見えることや、大講義室 = Squid など教室に海の生き物の名前が付けられていることからこのような世界観とした。未来大を拡大解釈したワールド内を体験することで、解釈のもととなった実際の未来大への興味や新たな視点を生むことを目指した。

(※文責: 植田光星)

第3章 到達目標

3.1 本プロジェクトにおける目的

拡大解釈した未来大を VR 空間上のミュージアムとして制作し、未来大の建築と歴史を学ぶ体験型ミュージアムを制作すること。また、制作した FUNRIUM を体験することによって触発の連鎖を生むこと。

(※文責: 傳法舜也)

3.2 具体的な手順・タスク設定

FUNRIUM を製作するために必要な知識を学ぶことから、実際にモデルを作成してワールドを完成させ、展示会を行うまでを目的に以下のように手順を設定した。

1. blender の勉強
メンバー全員が、FUNRIUM の制作のため、3DCG 制作ソフトである blender の基本的な操作方法を学ぶこと。
2. コンセプトアートの作成
メンバー全員が、未来大を水族館のように拡大解釈したコンセプトアートを作成すること。
3. ミュージアムの調査
市立函館博物館、函館中央図書館の実際の施設と、VR 宇宙博物館コスモリア、VirtualMarket2023、ShaderFes 等の VRChat 上のワールドをメンバー全員で訪問し、ミュージアムの効果的な展示方法、課題、参考にすべきポイントを調査、分析をすること。
4. FUNVR の最適化
FUNRIUM の校舎にあたるモデルは FUNVR のモデルを使用するため、今回使用するモデル部分の切り出しとメッシュの最適化と一部の仕様となるため、メッシュの一部改変等の調節をすること。
5. 展示物の 3D モデル化
調査班が計測した未来大の特注家具を blender を使い、3D モデルにすること。
6. コンセプトに合わせたオリジナルモデルの作成
自動販売機や、レジ、水面などの展示と直接関わらないコンセプトのための部屋やオブジェクトのモデルを制作をすること。
7. 各モデルのテクスチャ作成

展示物には実際の写真からテクスチャを作成, その他のモデルにはフリー素材を用意し, テクスチャを作成した.

8. シークバーギミック作成

ブレンドシェイプをインタラクティブに操作できるシークバーギミックの作成

9. 切り替えスイッチギミック作成

展示部屋を展示物ごとに切り替えるためのスイッチギミックの作成をすること.

10. ライティング

Unity を使って FUNRIUM 内の展示物に照明を加えること. FUNRIUM 内の全体的なライティングをライトとポストプロセッシングの機能を使って, コンセプトである水族館や海の中というモチーフに合わせて実装すること.

11. キャプション・2D 素材の作成

Illustrator を使って, 各展示物に必要なキャプションとギミックの UI を作成すること. また, blender を使って, スイッチギミックの家具モデルのアイコンを作成すること.

12. テーマ BGM の作成

GarageBand を使って, FUNRIUM ワールド内や PV に使用するテーマ BGM を作成すること.

13. ロゴの作成

FUNRIUM のロゴを作成すること.

14. PV の作成

FUNRIUM 内のビデオプレーヤーに映すため, 発表の際の素材のため, 広報のための PV を作成すること.

15. Unity で統合・VRChat 用のセットアップ

各メンバーが blender で作成した 3D モデル, Illustrator で作成したキャプション, Unity で作成したスイッチやシークバーのギミックを一つの Unity プロジェクトに統合すること. また, VRChat のワールドとしてアップロードするのに必要なセットアップを施すこと.

16. ポスター作製

FUNRIUM のキービジュアルポスター, FUNRIUM の紹介ポスター, プロジェクトのグループ紹介ポスターを作成すること.

17. 展示会 FUNKNOWN 用の準備

VRChat, cluster ワールドを完成させ, 公開し, 実際に VR ヘッドセットを付けてもらいガイドをする準備, 案内のための FUNRIUM 内に掲載するポスターの作成をすること.

(※文責: 傳法舜也)

3.3 タスクの割り当て

各人の得意分野及び関連性, 時間軸のスケジュールを基準に以下のように割り当てた. ライティングや VRChat 用セットアップをする Unity 担当, スイッチやシークバーのギミックプログラム担当, 展示物や校舎, その他コンセプトに合わせたモデルを blender で作成する 3d モデル担当, 2 D アセットや UI, 文章, 写真を集めてテクスチャにするキャプション班, BGM 担当, ポスター担当と 5 人のメンバーを分けた.

(※文責: 傳法舜也)

第 4 章 タスクのプロセス

3.2 節で具体化した各タスクの解決のプロセスの概要を、各々記述する。

4.1 前期の概要

1. blender の勉強

メンバーが blender の基本的な操作を覚えること

メンバー全員が YouTube で blender チュートリアル動画を自由に視聴・実践した。グループリーダー独自の blender 勉強会を行い、予定していたアニメーション付きの魚の 3D モデル作成を行った。blender で計測データに基づく 3D モデル作成の手順や、VRChat ワールドとしてアップロードするために必要な blender での処理など基本的な操作や仕様を学習した。

2. コンセプトアートの作成

水族館のような未来大というコンセプトでコンセプトアートを作成すること

メンバー全員がコンセプトアートを作成した。話し合いにて一つのコンセプトアートをともにコンセプトを海の中、近未来な雰囲気を感じられる水族館というデザインに決定した。モールを使い、ガラス張りの教室を展示部屋とし、魚などが泳いでいるというデザインにした。

3. ミュージアムの調査

VRChat や市立函館博物館への訪問・調査・分析

市立函館博物館と函館中央図書館へ訪問し、博物館が抱える課題や VR ミュージアム制作のヒントとなるポイントを調査し、分析した。実際に展示物に触って動かしたり、インタラクティブに見ることができない点、静かにしないといけないと思われてしまい会話がしにくい点などが課題として挙げられた。参考になった点としては、展示物に合わせてショーケースの反射や、展示物の間隔をデザインしているライティングやレイアウト、効果的に見ってもらえるような動線のデザインであった。一方で、VRChat で展示に関係するワールドとして VR 宇宙博物館コスモリア、VirtualMarket2023summer、ShaderFes2021 をメンバーで訪れた。ここでは VRChat、仮想空間ならではの展示方法やレイアウト、UI に注目して調査した。キャプションや UI の高さや大きさ、色、ギミックのわかりやすさなどを参考にした。また、VR 酔い対策を FUNRIUM では実装しようとしていたため、そのための工夫も探索し、分析した。

4. FUNVR の最適化

FUNRIUM として使う 3F モール部分の切り出し・メッシュをデシメート等処置の軽量化

未来大を再現した VR ワールドである FUNVR のデータを譲り受けたため、利用することにした。FUNVR のモデルのすべては、制作期間とコンセプト、軽量化の観点から使う必要がなかったため、3階モールの部分だけ切り抜き、使う部分のモデルのメッシュを作業しや

すいように blender でデシメートモディファイアを使い平面の細分化を消去したり、新たにメッシュを作ったりなどして整えた。これによって以降の作業の効率化とモデル自体の軽量化を施した。また、この作業でメンバーは blender の操作に慣れてもらった。

(※文責: 傳法舜也)

4.2 後期の概要

5. 展示物の 3D モデル化

調査班が計測した未来大の特注家具を blender を使い、3D モデルにすること。

実際の展示物である未来大で特注した椅子やテーブルなどの家具を、Fun・damental の計測データに基づいて blender で 3D モデルにした。この作業は、作るものが決まっている点と、計測データがあるため比較的作りやすいと判断し、blender に慣れきっていなかったグループリーダー以外の 4 人で作業を分担し、制作を行った。最終的にテクスチャで質感を再現するため、現段階では実際のメインカラーのみのマテリアルと 3D モデルのメッシュ作成をゴールとした。

6. コンセプトに合わせたオリジナルモデルの作成

自動販売機や、レジ、水面などの展示と直接関わらないコンセプトのための部屋やオブジェクトのモデルを制作をすること。

モールにある教室のうち、トレジャーボックスミュージアム、情報ライブラリー、院棟をコンセプトに合わせたオリジナルの教室として、改変した。それぞれ、お土産ショップ、受付、バックヤードをモチーフにした。完全に再現することは、拡大解釈のテーマから離れてしまうため、水族館の雰囲気没入する要素としてより触発を受けやすくする効果を期待してこのようにした。また、大講義室は大体の机や椅子の配置などを実際の未来大の大講義室のように再現し、前方のモニターには VRChat 上で使えるビデオプレーヤーを設置した多目的のルームとした。ほかにも未来大のごみ箱や自動販売機、ロッカーを意識したオブジェクトを雰囲気に合わせて置くことで実際と比較した仮想の未来大で味わえる没入感を高めた。

7. 各モデルのテクスチャ作成

展示物には実際の写真からテクスチャを作成、その他のモデルにはフリー素材を用意し、テクスチャを作成した。

3D モデル作成の段階で、実際の写真からメインカラーはマテリアルとして設定した。それらをもとに、各色ごとのマテリアルをひとつのマテリアルにして軽量化するため、ひとつのテクスチャにベイクした。また、この際に、金属でできたもの、傷や汚れがあるものなどの質感が分かりやすいものに関してはそれぞれメタリックマップ、ノーマルマップを写真をもとに制作した。また、アンビエントオクルージョンマップを作成し、一部のモデルに適用することでよりリアルな存在感をテクスチャで再現した。

8. シークバーギミック作成

ブレンドシェイプをインタラクティブに操作できるシークバーギミックの作成

Unity の UI オブジェクトを使って、blender で作成した家具モデルのシェイプキーを VRChat 上でリアルタイムに変更できるシークバーギミックを制作した。スライダーを動かすことでシェイプキーの値を変更できるスクリプトを作成した。これによって、VR ならではの体験で新たな触発の連鎖を生むと考え、展示物を動かすことができないという博物館で調査した課題への必つの解決方法として提案した。

9. 切り替えスイッチギミック作成

展示部屋を展示物ごとに切り替えるためのスイッチギミックの作成をすること

一度にたくさんのキャプションやオブジェクトを展示する展示部屋ではその分、VR 上では描画処理のための負荷がかかってしまうこと、VR 空間での多くの移動は VR 酔いの原因になることという二つの観点から快適な VR ミュージアム体験のため、展示部屋に関してはカテゴリごとに区分した部屋で、展示内容を切り替えてみてもらうこととした。そのための展示物を入れ替えるギミックを Unity のスクリプトで実装した。スイッチは、VR を利用するすべての人に易しい大きさや色、高さ、角度などを VR ミュージアムなどの調査結果を考慮して制作した。また、切り替えられる展示物が分かりやすいようにモデルのアイコンを用意したり、VR 空間内でスイッチだと気づいてもラ安くするために物理的に出っ張ったボタンにするなどのデザインも考慮した。

10. ライティング

Unity を使って FUNRIUM 内の展示物に照明を加えること。FUNRIUM 内の全体的なライティングをライトとポストプロセッシングの機能を使って、コンセプトである水族館や海の中というモチーフに合わせて実装すること

blender でライティングのイメージを決定し、実際の環境である Unity で VRChat 上のライティングを実装した。展示部屋のライティングに関しては、各展示物に二つのライトを使用することで見やすさと VR 空間としての没入感を両立させたライティングにした。これは制作過程では実際の博物館のライトの置き方を参考にして、ライトを天井からスポットライトを一つずつ各展示物ごとに設置した場合、博物館のようなぼんやりライトに照らされたライティングではなく、ライトの存在感が強すぎる違和感のあるライティングになってしまったためであった。改善したポイントとしては、ひとつのスポットライトで展示物を照らそうとしていたところを、一つ目のライト（展示物とその周りを照らしつつ影を落とさない見やすさ維持のための”照らす用ライト”とする）と、二つ目のライト（影やオブジェクトで不自然な絵を避け、存在感を高めて没入感を高めるための”存在感用ライト”）で表現したこと。年表が展示された部屋に関しては、展示物が個別の展示部屋とは異なり、壁に沿って長く伸びた年表にライトをまんべんなく当てるために、スポットライトではなくウォールウォッシャー照明のようにしようとした。しかし、この場合も一つのライトで表現しようとした結果、不自然な影ができたり、まんべんなくライトを当てることができなかつたりしたため展示部屋と同様、二種類のライトで表現した。照らす用ライトを年表の前方に並べ、その上部に存在感用ライトとして発光オブジェクトを設置した。これによって、この発光オブジェクトから壁に向けてライトが当たり、それがウォールウォッシャー照明のように見えるようにした。また、FUNRIUM で全体としては、空間全体が青～紫の色味になるように弱く全体を青く照らすライトと、ポストプロセッシングのカラーフィルターとブルームでピンク～紫に色味を調整した。ほかにも、リフレクションプロップによる映り込みや、海の中のような

演出のために購入したコースティクスアセット、奥行きとモールの空間の広さを意識させるようなフォグを利用して、空間全体として綺麗だと思わせるようなライティングとした。

11. キャプション・2D素材の作成

Illustrator を使って、各展示物に必要なキャプションとギミックの UI を作成すること。また、blender を使って、スイッチギミックの家具モデルのアイコンを作成すること。

各展示物やギミックのための UI とキャプション、インフォグラフィックスなどの2D素材をIllustratorで制作し、画像として仮想空間に設置した。キャプションの内容は、キャプション担当のメンバー二人が、調査した内容、文献からの引用といった事実と主観的な内容を組み込んで作成した。一般的な博物館は事実を伝えるのが目的のため、主観的な内容を展示物のキャプションに含めるのは不適切であるが、FUNRIUMでは函館市立中央図書館で司書さんたちが主観で選んだ本の特集コーナーが人気であることをヒントに、未来大で過ごす未来大生目線の感想や家具の使いづらポイントなどをキャプションとして掲載した。これによって共感や、見る人同士で違う意見が出るといった新たな触発の連鎖につながることを期待した。また、これによって会話が生まれ、博物館の静かにしないといけないのではという雰囲気からの脱却を目指した。

12. テーマ BGM の作成

GarageBand を使って、FUNRIUM ワールド内や PV に使用するテーマ BGM を作成すること。

シンセサイザーやマリンバの音色を使い、コンセプトに合わせて海の中と近未来な雰囲気を目指して制作した。また、PV や館内 BGM として使う予定だったこともあり、曲の終わりとはじめのつなぎをループ再生できるように意識して制作した。

13. ロゴの作成

ロゴの作成

メンバー全員でロゴを作成し、一回目の話し合いにて案を決定した。デザインコースのメンバー三人が決まったロゴ案を基に最終的なロゴ案を作成し、二回目の話し合いにて最終的なロゴを決定した。

14. PV の作成

FUNRIUM 内のビデオプレーヤーに映すため、発表の際の素材のため、広報のための PV を作成すること。

成果発表で要約した FUNRIUM の魅力を伝えることや SNS 上での広報を目的とした FUNRIUM の PV を作成した。テーマ BGM と FUNRIUM をドローン撮影した映像、一人称支店の映像、FUNRIUM のコンセプトを組み込んだ PV にした。

15. Unity で統合・VRChat 用のセットアップ

各メンバーが blender で作成した 3D モデル、Illustrator で作成したキャプション、Unity で作成したスイッチやシークバーのギミックを一つの Unity プロジェクトに統合すること。また、VRChat のワールドとしてアップロードするのに必要なセットアップを施すこと。VRChat は一つの Unity プロジェクトの 1 シーンとしてアップロードする必要があるため、

ひとつの Unity プロジェクトに各メンバーが制作した 3D モデルやキャプション、ギミックをまとめた。また、リスポーン設定や、コライダーなどの VRChat ワールドとして必要な処置やアップロード設定を行った。

16. ポスター作成

FUNRIUM のキービジュアルポスター、FUNRIUM の紹介ポスター、プロジェクトのグループ紹介ポスターを作成すること。

VRChat のサムネイル画像となるキービジュアルとなるポスター、成果発表と展示会「FUNKNOWN」にて展示する FUNRIUM 紹介ポスターを作成。プロジェクト紹介ポスターのグループ紹介の部分を作成した。

17. 展示会 FUNKNOWN 用の準備

VRChat・cluster ワールドを完成させ、公開し、実際に VR ヘッドセットを付けてもらいガイドをする準備、案内のための FUNRIUM 内に掲載するポスターの作成をすること。成果物である FUNRIUM の VRChat ワールドを完成させ、アップロードした。また、一般のユーザーにより多く体験してもらうため、一部機能を縮小した cluster ワールドを制作し、公開した。これによって、スマートフォンでも FUNRIUM を体験できるようにした。展示会では VR を触ったことがない人がいることを考慮し、ガイドを付けて展示を見て回ることにした。また、VR ヘッドセットが一つしか用意できなかったため、伝えたい重要ポイントを効率的に伝えるためにガイドの練習をした。また、展示会や一般のユーザーが訪れることを想定した、展示物の扱いや操作方法などの注意書きポスターを作成し、ワールド内に設置した。

(※文責: 傳法舜也)

第5章 タスクのプロセスの詳細

5.1 各人の課題の概要とプロジェクト内における位置づけ

傳法舜也の担当課題は以下のとおりである。

5月 ミュージアム調査

ミュージアム制作に必要な知識を集めること。実際のミュージアムを調査、分析して触発を生むミュージアムをデザインするヒントを得ること。

6月 ホンモノプロトタイプの制作

未来の未来大を、学生が増加し教室が足りなくなると仮定して思い描き、スタジオに増築想定404教室 Yadokari という架空の教室をホンモノプロトタイプとして形にすることでミュージアム制作の方向性を決めるヒントを得ること。

7月 コンセプトアート作成, blender 勉強会の実施, FUNVR の軽量化

コンセプトを話し合っで決定すること。また、決定した水族館をモチーフとするコンセプトから、水中の水族館をイメージした、近未来風の未来大をコンセプトアートとして形にしミュージアム制作の指針を決定すること。VRミュージアムの制作に必要な blender の基礎的な使い方を知っていたため、メンバーに教えること。VRミュージアムに利用する FUNVR のモデルを作業効率化、軽量化のために最適化すること。3階モジュール部分を担当。

8月 FUNVR の軽量化, VRChat ワールドの探索, 展示部屋モデリング, 展示部屋のデザイン作成

展示するものが固まってきた段階で、VRミュージアムの実例を VRChat で探索したり、触発を生むようなクオリティの高いワールドを調査したりすることで、よりコンセプトと目的に合ったミュージアム制作をするためのヒントを得ること。展示するものが決まり、それを効果的に展示するための展示台やキャプション、空間デザインをすること。また、最終的に Unity でワールドを制作することから、プロトタイプをモデリングし、Unity で試行錯誤すること。

9月 ロゴ制作, Unity での統合

ロゴ案を作成すること。Unity 上で完成したモデルを随時追加し、ひとつの世界にすること。

10月 ロゴ制作, ポスター制作, 写真館, ライブラリ, ミュージアムモデリング

決定したロゴ案からロゴを完成させること。年表を展示する写真館のデザイン、モデルを作成すること。受付のように拡大解釈して改造した情報ライブラリのデザイン、モデルを作成すること。お土産ショップとして拡大解釈したトレジャーボックスミュージアムのデザイン、モデルを作成すること。

11月 ライティング, VRChat セットアップ, PV 制作, FUNKNOWN の展示

各モデルを Unity で VRChat 用にセットアップすること。ライティング、ポストプロセッシングを水族館の雰囲気に合うように設定しつつ、見やすさを両立すること。FUNKNOWN にて展示するために、ワールドを完成、アップロードし、公開すること。また、展示のためのガイドをすること。また、ワールド紹介 PV を制作した。

12月 成果発表, cluster 版の制作

1月 報告書, インタラクシオン 2024 の論文執筆
成果を発表すること.

(※文責: 傳法舜也)

尾崎快の担当課題は以下のとおりである.

5月 未来大探索, ミュージアムの調査, blender の勉強会への参加, blender でのモデリングの勉強

未来大の探索を行い, プロジェクトのテーマである未来大についての知識を深めること. 実際に博物館へ訪問してミュージアムへの理解を深めること. 探索や調査の結果をスライドにまとめ, メンバーと共有すること. 3DCG を制作するために blender を用いた 3D モデリングの技術を習得すること.

6月 図書館訪問, ホンモノプロトタイプの作成

函館中央図書館へ訪問し, 展示方法を学ぶ. ホンモノプロトタイプのテーマを決定し, 制作に取り掛かること.

7月 ホンモノプロトタイプの作成と発表, コンセプトアートの作成, FUNVR の軽量化, 展示物の決定, 展示部屋の配置決定

ホンモノプロトタイプを完成させ, メンバーに発表すること. メンバー全員で VR ミュージアムをどのようなものにするのかを共有するためにミュージアムのコンセプトアートを作成すること. メンバーが個々に作成したコンセプトアートの中から話し合っってコンセプトを決定すること. 担当した FUNVR の壁部分を軽量化すること. 夏休み中に家具・インテリアのモデル制作に取り掛かれるように展示物の決定と作業分担を行うこと.

8月 家具モデリング

家具の計測結果をもとに 3D モデルを制作すること.

9月 家具モデリング, unity の勉強, ロゴ案制作, Unity での統合

家具の計測結果をもとに 3D モデルを制作すること. ワールド内に設置するギミックを作るために Unity の勉強をすること. ロゴ案を制作し, メンバーと共有すること. Unity 上で完成したモデルを追加すること.

10月 家具モデリング修正, ギミック作成, アセットの配置, キャプション配置

Unity に追加して問題があった家具モデルの修正を行うこと. Unity で展示物を分解できるギミックと展示物を手に持つことができるギミックを制作する. 購入したアセットを配置すること. 完成したキャプションを Unity に追加し, 配置すること.

11月 ギミック作成, ミニチュア部屋作成, ライティング, 階段作成, 装飾作成, bgm 実装, 動画プレイヤーの設置

担当したギミックを完成させること. ミニチュアを置く部屋を完成させること. 階段を作り直すこと. 足りていない装飾を作成, 配置すること. 完成した bgm を Unity に追加し, ワールド内に実装すること. 大講義室の前方にある 2 つのモニターを動画プレイヤーを設置することで再現すること.

12月 ワールド完成, ワールド公開, cluster 版 FUNRIUM の作成, 公開, 成果報告会に向けて台本を作成

ワールドを完成させること. ワールドをインターネット上に公開すること. cluster への移

行を行い、公開すること。成果報告会に向けて台本を作成すること。

1月 報告書の執筆

報告書を執筆すること。

植田光星の担当課題は以下のとおりである。

- 5月** 未来大のフィールドワークを行った。なぜ未来大にはカラスがたくさんいるのかを調査し、事務局や警備員の方々に聞き取り調査を行い調査結果を発表した。市立函館博物館への訪問し、ミュージアムについての理解と課題を発見した。blenderの基礎知識や操作方法などの技術の習得。FUNVRの軽量化では、未来大の柱部分を担当した。
- 6月** 函館市中央図書館へ訪問し、展示方法や展示する際の見せ方、テーマ決めなどのプロセスを学んだ。ホンモノプロトタイプでは未来大の中を飛行機で遊泳できるコンセプトアートを作成した。blenderの勉強は実際に3Dモデルを作成し、モデリングの技術を習得した。FUNVRの軽量化。
- 7月** ホンモノプロトタイプの作成。コンセプト決め。blenderの勉強。FUNVRの軽量化。未来大の家具のモデリング。夏期休業中に家具・インテリアのモデル制作のための作業分担。
- 8月** 未来大の家具のモデリング
実際の測量をもとにモデリング作業を行った。
- 9月** 未来大の家具のモデリング
- 10月** 未来大の家具のモデリング。ロゴ案作成。BGM制作は曲調やテンポなどがFUNRIUMに合うようにするために使用楽器・テンポなどを変えた短い曲を数種類作成し決定していった。FUNRIUMのコンセプトに合わせて海の中にいるような波の音が常に流れていることや、波のように音の重なりが増減することなどを意識して制作に取り掛かった。
- 11月** BGM制作。Unity内のギミック作成。
- 12月** 最終成果報告に向けた台本の作成。インタラクティブ学会の論文執筆。FUNKNOWN展示・準備
- 1月** 報告書の執筆

(※文責: 植田光星)

齊藤栞織の担当課題は以下のとおりである。

- 5月** プロジェクト全体で行った学内探検、博物館・図書館見学を経て、自分が感じた疑問点や改善点をスライドにまとめ、共有した。
グループ活動初期には、グループリーダーからの提案で、VRChat内のミュージアムの参考になるワールドの見学を行い、今後作るミュージアムについてのイメージを具体化できた。また、blenderの基礎的な操作方法を学ぶ時間を設けてもらい、その後の軽量化などに役立てることができた。
- 6月** ホンモノプロトタイプを制作し、どういったミュージアムを作りたいかプロジェクト全体に共有した。
グループでの活動が本格化し、グループ全体の目標などを決定する話し合いをした。VRを用いたミュージアムを制作することが決まり、各自でミュージアムについてのコンセプトアートを作成することになった。
また、FUNVRの軽量化では、他メンバーが壁・柱・床を担当したため、それらに該当しな

い部分の軽量化を行った。

- 7月 コンセプトアートとして、ミュージアム内に設置したいコンテンツをイラストに起こし、メンバーに共有した。
引き続き軽量化を進めつつ、VR ミュージアムのコンテンツである展示部屋の空間のデザインを考案した。
- 8月 夏季休暇中も展示部屋のデザインをメンバーに共有し、出た案をもとに展示部屋にどのようなキャプションを置くべきかを決定した。
- 9月 制作するキャプションが決まり、制作にとりかかった。必要に応じて同じくキャプションを担当しているメンバーと打ち合わせを行ったり、家具・インテリアの計測をしたりなどの素材収集も行った。
- 10月 引き続き素材収集をしながら、キャプションの制作を進めた。必要なキャプションを揃えたあとは、すべてのキャプションの英語対応化を行った。展示部屋だけでなく、ミニチュアルームにもキャプションを設置することを提案し、制作した。
- 11月 展示 FUNKOWN に向けて展示委員を担当し、準備を行った。ポスター、パンフレットの制作、そして会場設営の計画のために自グループに加えて他のグループとも情報共有を行った。各グループの紹介ポスターとパンフレットの他に、ウェブサイトも制作した。
- 12月 成果発表会に向けてスライドを分担して制作した。スライドの内容をまとめたポスターの制作も行った。発表は後半に、合わせて3回担当した。
インタラククション 2024 のデモ発表に向けて、論文の執筆や、代表として書類提出をした。
- 1月 グループ報告書は6章前半を担当し、執筆を進めた。

(※文責: 齊藤栞織)

田畑博之の担当課題は以下のとおりである。

- 5月 グループ分けを行っていないプロジェクト全体での活動を行った。未来大探索、市立函館博物館訪問、函館市中央図書館訪問、ホンモノプロトタイプ制作を行った。
- 6月 Blender を使った経験がなかったため、Blender の勉強を行った。FUNVR の軽量化を行った。ミュージアムの構想を始め、コンセプトアートの制作をした。
- 7月 FUNVR の軽量化を引き続き行った。展示部屋の構想を行った。中間発表のスライド制作を行った。
- 8月 切り替えスイッチとシークバーのデザインを考案し、3D モデルを制作した。VR におけるユーザインターフェースの調査を行った。
- 9月 展示部屋のキャプションを制作した。
- 10月 展示部屋のキャプションを制作した。
- 11月 写真館の年表の制作と、展示する写真の撮影と編集、キャプションの制作をした。FUN-RIUM の入り口に設置するポスターを制作した。
- 12月 成果発表のプロジェクト全体のスライドと、グループ発表のスライドを制作した。
- 1月 報告書の執筆を行った。

(※文責: 田畑博之)

5.2 担当課題解決過程の詳細

各人が個人で担当した作業の詳細，プロセスを記述する。

5.2.1 傳法舜也

5月 ミュージアム調査

函館市立博物館，函館中央図書館では，展示物に触れないことが悩みであることを学んだ。また，展示物を効果的に展示するためのライティングの意図を学んだ。展示物の間隔をあけたレイアウトや，ガラスへの映り込みをなくしたライティング方法といった意図があった。また，VRのミュージアムについても調査し，使われているアセットや演出，レイアウトを学んだ。

6月 ホンモノプロトタイプの制作

未来の未来大を展示することで，現在の未来大への興味がわくだろうと考え，学生が増加し教室が足りなくなったと仮定して思い描き，スタジオに増築想定 of 404 教室 Yadokari という架空の教室をホンモノプロトタイプとした。これには未来大の建築に使われているようなガラスの壁や，円卓が置かれていて，未来大のスタジオの構想にあったテントをモチーフにした作りになっている。また，実際に使うとしたら会議に使うだろうと考え，コンセントやホワイトボードまで置いた生活感を出した状態でホンモノプロトタイプとした（図 5.1）。

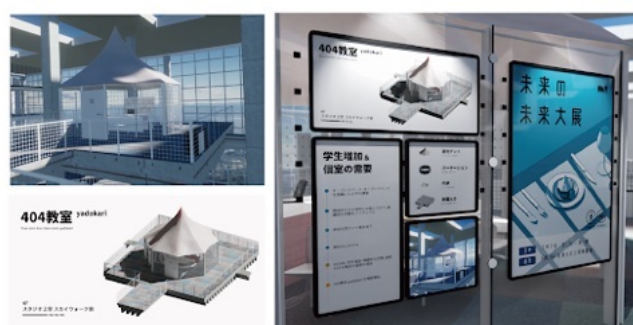


図 5.1 作成したホンモノプロトタイプ 404 教室 yadokari

7月 コンセプトアート作成，blender 勉強会の実施，FUNVR の軽量化

切り出したモールド部分を基にコンセプトアートを作成した。海の中のような雰囲気のある，水族館をモチーフにして，カラフルなサンゴ礁が並ぶ水槽やサイバーな魚が館内を泳ぐ近未来的なデザインのコンセプトアートにした。建築の魅力を知ってもらうことを拡大解釈した，光と影のコントラストが美しく映えるような VR 空間ならではのオリジナルのオブジェクトもコンセプトアートに描いた（図 5.2）。

FUNVR を今後利用しやすくするために，メッシュが重なっている部分を作りなおしたり，面の裏表を統一させたり，リトポロジーを施したりした。また，必要な部分だけを切り出し，各メンバーに協力してもらい，最後に再び統合して最適化を行った。また，グループメンバーと blender 勉強会を開催し，blender の基本的な操作方法や仕様，VRChat ワールドとしてアップロードする際の注意点などを共有した。各自に Youtube で勉強することを宿題とし，かつ，魚のモデルを作ってアニメーションをつけるオリジナルのチュートリアルを



図 5.2 作成したコンセプトアート

用いて勉強をした（図 5.3）。



図 5.3 魚を作るオリジナルチュートリアル

8月 FUNVR の軽量化，VRChat ワールドの探索，展示部屋モデリング，展示部屋のデザイン作成

VR ミュージアムとして使う予定のモール部分を担当し，FUNVR をもとにモール部分だけの FUNVR を作り直した．VRChat 上のミュージアム関連の世界や，クオリティの高い世界を探索しヒントを得た．例えば，宇宙博物館コスモリアや virtualMarket2023，シェーダーフェス 2021 などを訪れた．

9月 展示部屋モデリング，展示部屋のデザイン作成

館内のコンセプトアートが決定し，話し合いの結果，各教室は水槽のように見える教室のガラスを生かして，中には未来大特注の家具を展示することとなったため，各展示部屋のデザインを担当した．初めのほうは，他のメンバーが考えていたため，それを参考に 3D 空間に落とし込んでいった．キャプション担当がキャプションに載せる内容を決定したのに伴い，それぞれのキャプションをブロックごとに見てもらえるような展示部屋のレイアウトにした．初めに各部屋のカテゴリーを紹介するブロック，展示物の今と昔の使い方の比較を写真でできるブロック，家具の 3D モデルを手にとってみるができるブロック，三面図や色などを見ることができるブロック，主観的な内容のトリビアブロック，未来大のどこにあるのかわかる分布ブロック，分解できる実寸大のモデル展示ブロックとした．ぐるぐると回って見ることができ，切り替えスイッチの前で見渡すようにも見られるようなデザインにした（図 5.4）．

また，モールの廊下から水槽を見るかのように外からも全体が見えることも意識した．色に

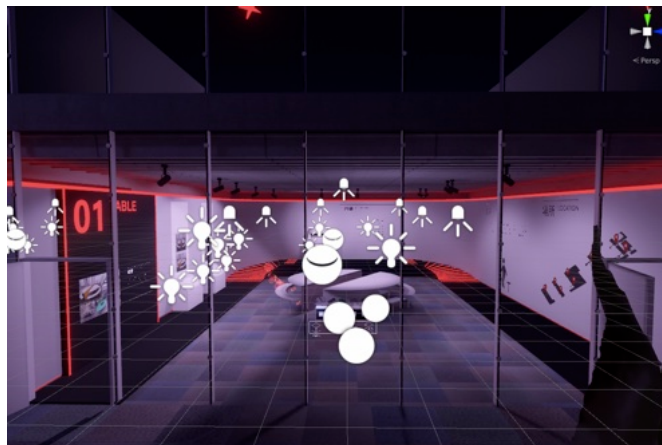


図 5.4 完成した展示部屋

関しては、切り替わる部分を白、切り替わらない部分を黒の背景にし、カテゴリごとにメインカラーを発光させた。また、各展示部屋の壁には現実の壁のような少しざらついた、傷などがある壁の質感にすることで、背景の強い光の反射を抑えて、自然と意識を展示物へ向けることを期待した。

9月 ログ制作, Unity での統合

各メンバーが作ったモデルやキャプションを Unity で一つのシーンに統合する作業を行った。特にライトやシェーダーを改めて設定する部分を担当した。また、自らがデザインする展示部屋やモデル, エフェクトを Unity でテストした。ロゴに関しては、水族館や海に関係するものをイメージしたロゴ案を作成した (図 5.5)。



図 5.5 作成したロゴ案

10月 ログ制作, ポスター制作, 写真館, ライブラリ, ミュージアムモデリング決定したロゴを改良した。元のイメージを崩さないようにしたパターンと、一部要素を崩したバリエーションを出した。また、ロゴから 3D モデルを創ったり、ポスター用のエフェクトがかかったロゴも作成した (図 5.6)。

キービジュアルポスターを実際のワールドの写真とロゴをエフェクトで加工したポスターを作製した。VRChat のサムネイルにもなることを考え、横長のサイズにした (図 5.7)。コンセプトに合わせた展示部屋である写真館, ライブラリ, ミュージアムに関しては、写真館は美術館を意識したレイアウトにした。本来、未来大の 3 つ分の教室を一つにつなげることで、巨大な年表を一気に見ることができるようにした。また、写真は年表と垂直に、散らばるように天井から吊り下げて展示することで、年表に廊下から完全に隠れないようにした。かつ、年表とは別のまとまりとして見えるようにレイアウトを全く別のものにする

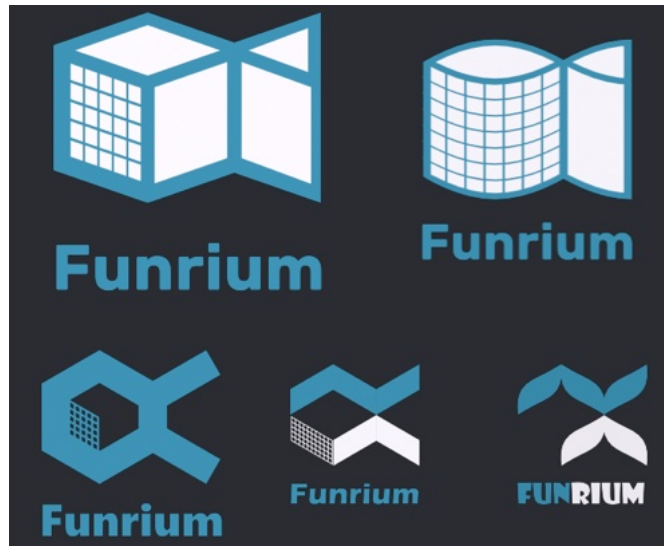


図 5.6 完成したロゴ案を再び練り直したロゴ案



図 5.7 キービジュアルポスター

途中でどれを見ればよいのかわからなくなるといったことを避ける動線確保の意味を持たせた。ライブラリに関しては、受付をモチーフにして、名前の LightSpot から灯台のオブジェクトを置いた。ミュージアムは、お土産コーナーとして、未来大に実際に展示している IKABO やロゴを使ったグッズで世界観を表現した (図 5.8)。

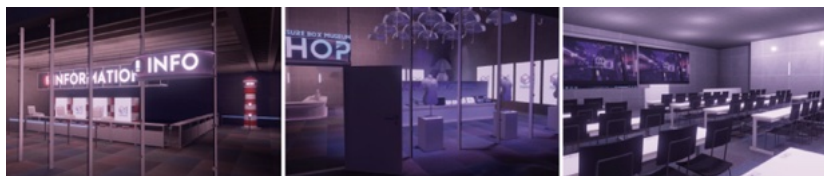


図 5.8 コンセプトに合わせた部屋

11月 ライティング, VRChat セットアップ, PV 制作, FUNKNOWN の展示

ライティングに関しては、家具ひとつひとつを詳しく見てもらい、質感や構造について見やすくするため、各展示物やキャプションに対して2個以上のライトを設置した。1種類目のライトを、展示物を見やすい明るさにするためのライト(“照らす用ライト”とする)、2種類目のライトを、展示物に影を落とすライト(“存在感用ライト”とする)として用いた。展示

部屋のライトは、美術館のような一つの展示物に一つのスポットライトを置くライティングを予定していたが、この配置ではライティングの調整の自由度が低く、全体的に明るさを保ちつつ、展示物にもぼんやり明るさを保つのが難しかったため二つのライトに置き換えた。また、照らす用ライトの影を作らない設定にし、オブジェクトに対して影を落とさないようにした。これによって想定していた、美術館のようなぼんやり展示物を照らすスポットライトを表現し、VR空間での見やすい明るさと、存在感を両立させることができた(図5.9)。

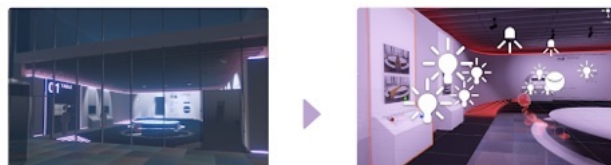


図 5.9 ライティングの向上

また、展示部屋奥の手に持つことができるミニチュア家具に関しては動くため、ミニチュア家具に当たるすべてのライトはベイクせずに、リアルタイムライトに設定することで動かした際に動きに合わせて影ができるようにした。これによってライティングでも最低限の軽量化を施しつつ没入感を保った。このようにしてライティングが決定した後、ライトが出ているような大体の箇所に照明オブジェクトを設置した。これによって、あたかも天井の照明オブジェクトから照らされているように感じる、より自然なライティング空間を表現した。写真館では、文字がメインとなる大型年表を壁に設置したため、まんべんなく照らせるように、スポットライトではなくウォールウォッシャータイプの表現を目指した。今回使用したライトマッパー Bakery の仕様上、エリアライトを使うよりポイントライトを使用した方が効率的であったため、年表のライトもポイントライトで表現しようとしたが、不自然なライティングになってしまったため、光源となるオブジェクトを照明オブジェクトのように設置し、このオブジェクトとは別に近くにポイントライトを置いた。距離や影響範囲を調節して、この照明オブジェクトが壁に沿って年表を照らしているかのような表現にした(図5.10)。

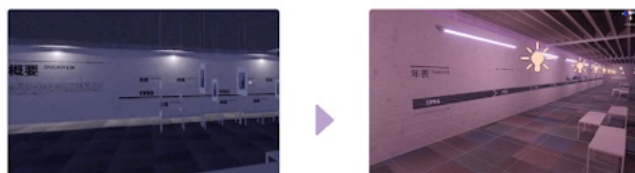


図 5.10 年表のライト

VR空間であるため、発光オブジェクトのライトをベイクして見やすくするという現実離れたライティング方法もあるが、現実的な表現を基盤にすることで少し現実とは異なる部分が良い違和感となり印象的で魅力的になると考えているためこのようにした。各部屋にはこの展示部屋の方式と、写真館の二通りの方式でライティングを施した。FUNRIUM全体としてのライティングは、部屋のないワールド上部、水面の近くには発光オブジェクトや光源がないため、極端に暗くなってしまったため、弱く広く、ほんのり青く照らすためのライトを置き広い空間を感じるライティングにした。展示物のない通路や、実際の未来大では他の教室へ向かうための通路といった今回の展示には関係ない場所については、実際にあるゴミ箱、自動販売機、ロッカーなどをコンセプトに合わせて設置した。これらは目立ちすぎない

ように新たにライトは置かずに、発光マテリアルのみの使用で表現した。これらは水族館というモチーフに合わせて未来大にあるものを表現した没入感を高めるための演出であった。ポストプロセスは、海の中を表現するために Bloom でやや青色に発光させ、カラーフィルターも青紫の色合いにした。ガラスの反射を表現するために、リフレクションプロップを設定した。これによって、よりリアルな空間のライティングを再現できた。また、FUNRIUM 内のアバターにも光が当たるようにするためにライトプロップも設定した。これによって没入感を保ちながら、コンセプトに合ったライティングを施した（図 5.11）。

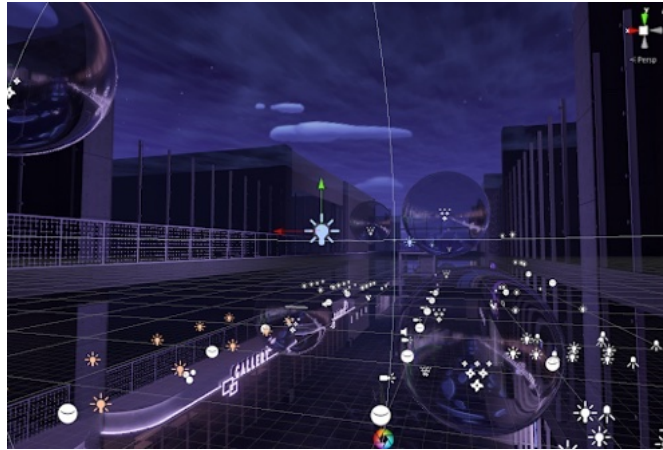


図 5.11 海の中，ネオン，水族館のような雰囲気ライティング

VRChat ワールドとして必要なコライダーやスポーンの設定，アップロード，動作テストを行った。また，FUNKOWN では実際にヘッドセットをかぶってもらい，体験する際のガイドをした。また，広告のための PV を制作した。VRChat ワールドの PV などを参考にし，ほとんどワールド内の映像にし，人がいる時のワールド，ドローンで撮ったような映像，一人称視点のワールドの映像を組み合わせることで VR らしい撮影方法を模索しつつ，ワールドでの体験を想像させるような PV を制作した。

12月 成果発表会，cluster 版の作成

ポスターセッションの形で発表を行った。その際に制作した PV を流しつつ，時間があたらヘッドセットで実際に FUNRIUM を体験する FUNKOWN と同じような展示も一部で行った。また，cluster 版の FUNRIUM を制作した。シークバーギミック以外の機能を再現しなおす中で，全体のライティングやセットアップ，切り替えスイッチのギミックを担当した。プログラム担当と協力して公開まで行った。

1月 報告書，インタラクシオン 2024 の論文執筆

報告書の執筆，インタラクシオン学会のための論文のうち，主に担当個所だったライティングの部分を担当した。

(※文責: 傳法舜也)

5.2.2 尾崎快

ホンモノプロトタイプ ホンモノプロトタイプでは仮想空間で間違い探しを遊びながら，未来大の知らなかったことを知るという体験ができることを目的とした。仮想と現実の未来大を対比させることで，未来大への興味を生み出すことができると考え，間違い探しゲームを制作し

た。黒いテントが未来大のスタジオに作られる予定だったというデータをもとに、仮想の未来大の中に黒いテントを設置したワールドを制作した。ワールド内のボタンを押すことで現実の未来大の写真と間違い探しの問題が現れ、この問題に正解することができると、間違いの解説が出てくるようになっている。現実の未来大の写真と仮想の未来大を比べることで、構想段階の未来大と実際に作られた未来大の違いを楽しく比較できるゲームになっている。未来大のモデルは FUNVR を使用し、黒いテントは blender で作成した。プラットフォームは cluster を使用した。(図 5.12)。

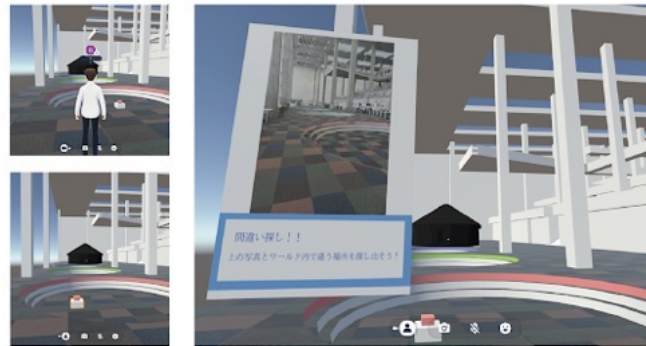


図 5.12 制作したホンモノプロトタイプ

FUNVR の軽量化 FUNVR の軽量化は壁部分を担当した。デシメートモディファイヤを使用して平面の細分化を消去、重なっている頂点の消去、マテリアルの統合、メッシュの簡易化を行い、軽量化を行った。軽量化したものを Google ドライブで共有し、統合してもらった。

家具のモデリング 家具・インテリアのモデルはスタジオのテーブル、授業用テーブル、アトリエのテーブル、寄付された椅子、ヒレルボックス、ガラスのパーテーションを担当した。blender を使用した 3D モデリングは未経験だったため、勉強会に参加し、3D モデリングの技術を学んだ。その後、それぞれの家具・インテリアの計測結果をもとに blender で実寸通りの 3D モデルを作成した。モデリングを行う際に、Unity に追加しても問題の無いようにできるだけ頂点数を少なくした。重なっている頂点や裏面になっている面があるとモデルが正しく表示されないため、特に注意をしながら制作した。3D モデルに適用する質感や色などの情報であるマテリアルについても実物の家具に似せて作成した。3D モデルの色は実物の写真からカラーコードを抽出して同じ色にしている。また、3D モデルのテクスチャには実物の写真から作ったノーマルマップを使用した。これによって、テーブルの細かい傷といった凹凸情報を 3D モデルに反映させることができ、より現物に近い 3D モデルを制作することができた(図 5.13)。これらのモデルに使われているマテリアルは、標準設定では 3DCG のデータが大きくなりすぎ、利便性に欠けてしまう。そこで、様々なマテリアルの情報を一つのマテリアルに統合するテクスチャバイクを使用することでモデルを軽量化して使いやすいモデルを作成した。

階段作成 FUNVR にある階段は簡易的なスロープのようなものであったため、よりリアルな未来大を制作するために階段を作り直した。モールの階段の高さや手すりの長さなどを計測し、その結果をもとに実寸大の階段を作り直した(図 5.14)。実際の FUNRIUM 内では展示部屋が上階に無いため、階段を上ることができないようにしている。

ロゴ案の作成 ロゴ案は 3 種類作成した(図 5.15)。図上のロゴは未来大の外観と魚を組み合わせたロゴになっている。図左下は函館の特産品であるイカと錨を掛け合わせたロゴになってい



図 5.13 制作したモデル

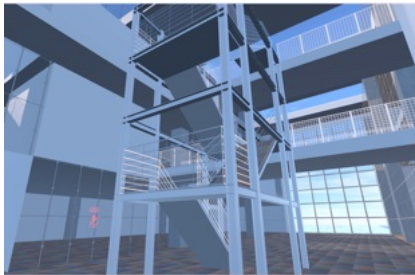


図 5.14 (左) 作り直す前, (右) 作り直した後

る。図右下のロゴは未来大の中にサンゴ礁が入っている様子をイメージしている。メンバーとの話し合いの結果、図上のロゴ案をもとにブラッシュアップしていくことに決定した。



図 5.15 ロゴ案

ギミック作成 展示物を分解できるギミックと手に持つことができるギミックを担当した。展示物を分解できるギミックでは、blender のシェイプキー機能を使い、Unity の Slider を使用してシェイプキーを制御するプログラムを C# で書き、他のメンバーが作成してくれた UI に反映させることで制作した。まず、blender であらかじめ制作しておいたモデルの分解前と分解後の形を決定した。この展示物を分解できるギミックの目的は、展示物を構成する部品を一つ一つ見ることができるようになることである。そのため、分解後の形はモデルを構成

する部品を可能な限り分けるようにした。展示物の分解方向については、展示部屋の広さを考え、どの展示物でも展示部屋内に収まるように上方向に上限 2 メートルとして設定した。シェイプキーは制作した家具・インテリアのモデル全てに設定した。例として授業用テーブルでは天板部分、幕板部分、足部分の 3 つに分解した (図 5.16)。天板部分を取り外すことによって実物では見ることのないテーブルの構造を見ることができるようになっている。

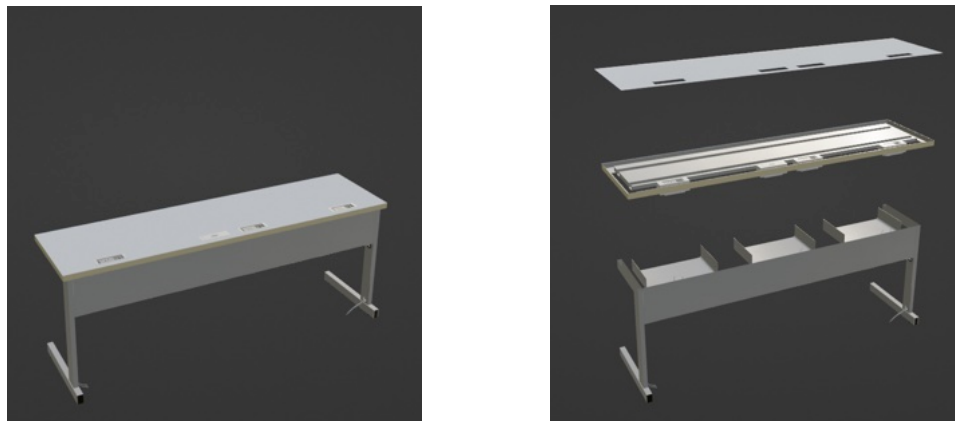


図 5.16 (左) 分解前, (右) 分解後

次に、blender のシェイプキー機能を利用してモデルを決定した形通りに変形できるように設定した。シェイプキー機能を使用すれば、メッシュを構成している頂点の移動を記録しておき、後から数値的に変更することができる。制作したモデルでは、分解前の値を 0、分解後の値を 1 とした。この値 0 から 1 の間で変更することで一つのモデルを分解前の形と分解後の形に変形させることを可能とした。次に、モデルに設定したシェイプキーを Unity のスライダーを使って制御するプログラムを制作した。スライダーはユーザーがマウスをドラッグすることによって所定の範囲から数値を選択することができる。このスライダーの値を 0 から 1 の間で選択するように設定し、モデルのシェイプキーにリアルタイムで反映させることで展示物を分解するという体験を生み出すことができる。スライダーのデザインは他メンバーが制作したものを使用した。最後にシェイプキーを設定したモデル Unity に追加し、ギミックに反映させた。ギミックが正常に動くことを確認して、各モデルに対応した展示部屋に配置した。この展示物を分解できるギミックは、11 種類の家具・インテリアの 3D モデルと大学本部棟のミニチュアに使用している。

手に持つことができるギミックは [2] を参考にコンポーネントの VRC __ Pickup を使用して VRChat 上で展示物を持てるようにした。このギミックの目的は実際の博物館で体験することのできない「展示物に触ることができる」という体験を生み出すことである。そのため、制作した 11 種類の家具・インテリアのモデルを持てるようにする必要があった。手に持ちながら展示物を見るためには実物大の大きさのままでは大きすぎたため、使用するモデルを実寸大の半分の大きさにして、展示部屋の奥に配置することにした。このギミックを制作した際、手に持つことができる当たり判定をモデルの形と同じにしまうと処理が重くなってしまうという問題があった。これは、制作したモデルのような複雑な形を当たり判定にしまったことが原因であった。そこで、複雑な形をしたモデルは立方体の当たり判定に設定し、大きさをモデルに合わせることでこの問題を解決した。このギミックでは、重力の影響を受けないように Use Gravity の項目を無効に設定することで空中に展示物を置くことができるようにした。これによって、空中に展示物を固定し、様々な角度から展示物

を見ることができるようになっている。この手に持つことができるギミックは 11 種類の家具・インテリアの展示部屋に設置している。

これらのギミックは以下の図のように展示部屋内に設置している (図 5.17)。

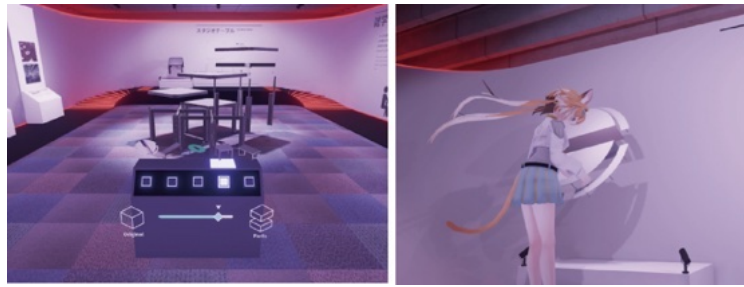


図 5.17 (左) 展示物を分解できるギミック, (右) 手に持つことができるギミック

ミニチュア部屋の作成 未来大本部棟のミニチュアを展示する部屋を制作した。展示部屋は大学の体育館部分を使用して、中央に未来大本部棟を 10 分の 1 サイズにしたミニチュアを展示している。この展示部屋は、広い部屋を活かして未来大の建築を知ることのできる展示をすることを目的としている。構想段階ではミニチュアの他に、未来大に使われているガラスの枚数を調べ、空中にガラスを並べることで未来大に使われているガラスの枚数を直感的に見ることができるという構想をしていた。しかし、未来大の全てのガラスを調べることで、大量のガラスをワールド内に配置すること、ガラスの反射計算の負荷を抑える必要があることなど様々な課題があったためガラスの展示は止め、未来大のミニチュアのみを展示することに決定した。実際に制作したミニチュアは未来大本部棟を 10 分の 1 サイズにしている。これは、展示部屋の大きさを最大限に活かしながら、わかりやすい縮小サイズにするためである。未来大のミニチュアは FUNVR を軽量化したものを使用した。制作したミニチュアは未来大の全貌を上から見るように部屋の中央に立てるように設置した。この時点で一度ワールド内に設置して実際に展示部屋を見てみたが、ミニチュアを見るという体験しか得られず、他の展示部屋と比べて観客が能動的に情報を得ることができる展示が無いということがわかった。観客が能動的に展示を楽しめるようにするためにはミニチュアを観客が操作できるようにすることが効果的であると考えたため、展示物を分解できるギミックを利用して、ミニチュアの天井を開放することができるギミックを制作した。制作したギミックをメンバーに共有したところ、ミニチュアを設置しただけでは、説明が無く、どこが何の部屋なのか分からないという意見があった。そこで、天井部分を開放すると同時に、部屋の名前を示した線引きが現れるようにした。これによって、未来大の特色の一つである「kujira」や「Dolphin」といった海に関する名前が付いた部屋がどこにあるのか一目でわかるようになった (図 5.18)。

さらに、メンバーに未来大校舎の大きさを比較することができるキャプションを依頼し、展示部屋の左右の壁に設置した。このキャプションは未来大と海の生物や五稜郭タワーの大きさを比較できるようになっている。これによって、ミニチュアによって未来代の全貌を一望できるだけでなく、実際の未来大の大きさを見ることができ、未来大の校舎についてより深く知ることができると考えた。

アセットの配置 コンセプトである水族館のようにワールドを制作するため、購入したアセットをワールド内に配置した (図 5.19)。水中のライトシャフトと床面に映るコースティクスを表現するため、購入したコースティクスプロジェクタシェーダーとライトシャフトパーティク

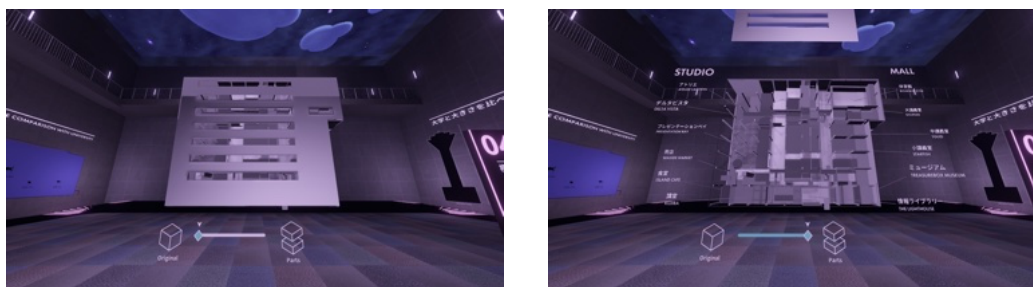


図 5.18 (左) 展開前, (右) 展開後

ルを配置した。コースティクスプロジェクタシェーダーは床面に使用し、床に反射する水面の光を表現した。ライトシャフトパーティクルは FUNRIUM の中央通路部分に設置することで水面から差し込む光を表現した。メンバーと話し合い、ミュージアム内にいる生物は、水族館にいる熱帯魚などの他に、未来大の教室の名前にあるクジラ、イルカ、ヒトデを配置することに決定した。通路上空の水球の中には購入した魚群パーティクルのアセットから熱帯魚、クラゲ、グッピーなどを配置し、水球の中を泳いでいるようにサイズを変更した。また、床面に設置した岩と海藻の周りに魚をおよがせることで水中にいるような表現をした。購入したクジラのアセットはミュージアムの上空に配置し、頭上を泳ぐクジラを演出した。



図 5.19 設置したアセット

装飾の作成 購入したアセットでは学内の大講義室と中講義室の教室名にあたるイルカとヒトデが不足していたため、イルカ群とヒトデを制作し、配置した(図 5.20)。イルカ群は津軽海峡に生息しているカマイルカの 3D モデルを作成し、購入した魚群パーティクルを使用して制作し、「Dolphin」の名前がついた大講義室付近に配置した。ヒトデについても 3D モデルを制作し、「Starfish」の名前がついた中講義室の壁面に配置した。ヒトデのテクスチャは展示部屋に使われているものを使用した。

BGM の実装 メンバーが制作した BGM をワールド内に実装した。BGM はワールド内全域で均一に聞こえるように設定した。実装する際に、動画プレイヤーが置かれている部屋では BGM と動画の音が被って聞こえてしまうという問題があったため、動画プレイヤーが置かれている部屋のみ BGM の音量を低くするように設定し、動画の音と BGM が干渉しないように調整した。

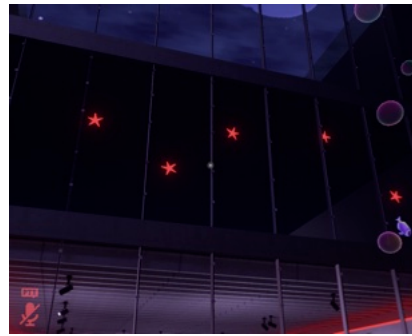


図 5.20 (左) イルカ, (右) ヒトデ

ライトプローブの設置 ワールド内にメンバー全員で入り、ワールド公開前に最終確認をしたところ、アバターに光が当たっておらず、他ユーザーのアバターが黒く映ってしまうことがわかった。これは、ライティングをする際に可能な限りリアルタイムで計算するライトを無くし、静的なオブジェクトにのみ反映されるベイクしたライトにしたことが原因であった。リアルタイムのライトはアバターなどの動的なオブジェクトを照らすことができるが、リアルタイムのライトを追加してしまうと処理が重くなってしまい、快適にワールドを探索することが難しくなってしまう。そこで、動的なオブジェクトに事前に計算した光を当てることのできるライトプローブを設置した。ライトプローブは空間上に配置された複数座標でのライティング情報を事前計算・記録し、その間の空間でのライティング情報は補間して計算する。このライトプローブを各部屋に 8 個ずつ設置した。設置した結果、アバターにも光が当たるようになり、はっきりと他ユーザーのアバターを見ることができた。

cluster への移植 VRvhat に作成した FUNRIUM だけでは PC と PCVR のみの対応であったため、VR ゴーグルや PC などの機材を持っている人にしか見てもらえないという問題があった。そこで、スマートフォンや PC、VR 機器など様々な環境に対応しているメタバースプラットフォームである cluster 内に FUNRIUM を移植し、より多くの人に FUNRIUM を見てもらえると考えた。cluster への移植作業で主に担当したのはライティングの再現、ギミックの再現、モデル・装飾の再配置である。ライティングの再現では初めに bakery を使用したライトベイクを行い、ポストプロセス、リフレクションプローブ、ライトプローブを VRchat で制作したワールドと同じ設定にした。しかし、VRchat の FUNRIUM と比べて色が明るくなってしまうという問題が生じた。これは、VRchat と Cluster が異なる色空間に対応していることが原因であった。Unity で使用している「Color Space」を「Linear」に設定することでライティングの再現をすることができた (図 5.21)。

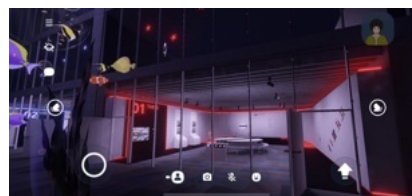
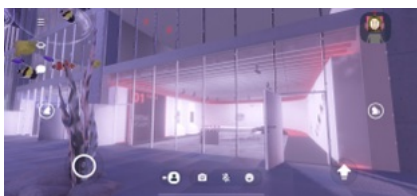


図 5.21 (左) 改善前, (右) 改善後

ギミックの再現は展示物を切り替えるギミックと展示物を手に持つことができるギミックの再現を行った。展示物を分解できるギミックについては、3D モデルに設定したシェイプキーをスライダーに反映させることが難しかったため再現を断念した。展示物を切り替える

ギミックは演出担当に任せ、展示物を手に持つことができるギミックの再現を担当した。手に持つことができるギミックの再現には、cluster に実装されているオブジェクトを掴めるようにするための「Grabbable Item」コンポーネントを使用した。VRchat での手に持つことができるギミックと同じように重力の影響を受けないように Use Gravity の項目を無効に設定することで空中に展示物を置くことができるようにした。

モデルの再配置は、切り替えスイッチ以外 VRchat と同じ場所に配置した。切り替えスイッチは分解できるギミックの廃止によって台座下部のシークバーが不必要になったため、シークバーを取り除いて配置した。家具・インテリアモデルは全て分解前の状態で展示部屋の中央に配置した。ミニチュアは展開後の状態で設置した。装飾の再配置では、魚群パーティクルなどのアニメーションが付いているものの動作確認を行ってから移行した。動作確認を行った結果、すべての装飾が問題なく動作したので、VRchat での位置と同じ設定で配置した。

cluster への移植の工程を全て終えた後、ワールドを公開した。

(※文責: 尾崎快)

5.2.3 植田光星

ホンモノプロトタイプ 未来大の中を飛行機で遊覧飛行できるアプリのアイデアコンセプトアートを作成した。未来大の特徴的な場所に行くと、特徴やなぜ生まれたのかなどの解説を聞くことができるほか、様々な場所においてあるスタンプを集めることで IKABO が敵として現れシューティングゲームのように楽しめるといった内容になっている。

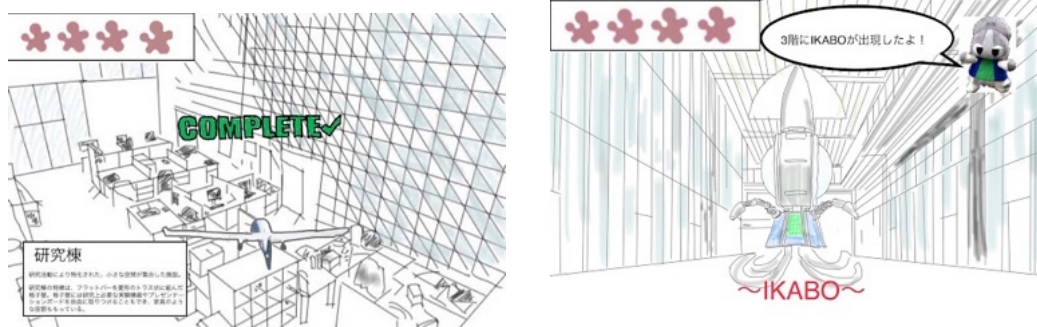


図 5.22 制作したホンモノプロトタイプ

FUNVR の軽量化 FUNVR の軽量化では柱部分を担当した。重なっている頂点の溶接や表面の表裏、デシメートモディファイヤによる細分化の消去を行った。軽量化したモデルを Google ドライブで共有し、統合してもらった。

家具のモデリング Blender を使用し、未来大の家具モデルを作成した。Blender を使用したことがなかったため、使い方やモデリング方法について勉強した。その後、測量してもらったライブラリーベンチ・アトリエ椅子・C & D 教室テーブル・モールベンチの合計 4 つを実寸通りに作成した。

情報ライブラリーベンチについては大中小 3 つのベンチとそれぞれに対応したテーブルを合計 6 つのモデルを作成した。なお著作権の関係上 FUNRIUM では使用しなかったが、授業用椅子やアトリエ前ベンチを作成した。



図 5.23 制作した家具モデル

モデリングを行う際には Unity に追加しても問題ないように様々な工夫を行った。ベベルを必要最低限におさえるなど頂点数をできる限り少なくした。また手元で見ても満足してもらえるようにネジなどの細かい部品まで丁寧に仕上げた。

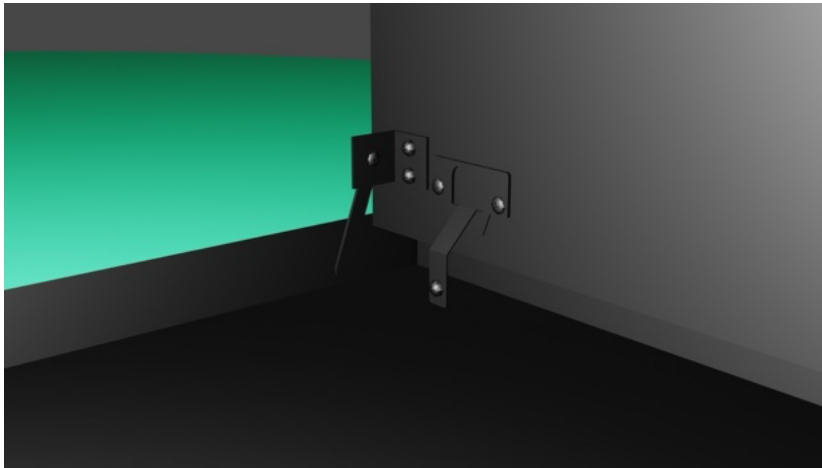


図 5.24 細かな箇所のモデリングの例

ギミック作成 展示部屋を切り替えるためのスイッチギミックを作成した。

スイッチのモデルを共有してもらい、Unity 上でボタンを押すことで部屋全体を入れ替えるプログラムを C# で書いた。共有してもらったモデルのボタン部分に当たり判定を設けて、押した場合に設定した部屋とモデルが切り替わる内容にした。

Unity を始めて使うため、操作方法やプログラムの書き方など様々な手法を調べ、最適なギミックを作成した。

BGM の作成 FUNRIUM のメイン BGM を制作した。

主に FUNRIUM のコンセプトアートをもとに、未来大らしい近代的なシンセサイザーと海の中にいるようなマリンバと弦楽器がゆったりと奏でるメロディーが特徴である。また、音の大きさが波のように変化し、ループ音楽になっている。BGM によって FUNRIUM の世界観により浸ることができる。

BGM 制作は曲調やテンポなどが FUNRIUM に合うようにするために使用楽器・テンポなどを変えた短い曲を数種類作成し、コンセプトに合わせて次第に曲調などを決定していった。FUNRIUM のコンセプトに合わせて海の中にいるような波の音が常に流れていること

や、波のように音の重なりが増減することなどを意識して制作に取り掛かった。また、ループさせるために曲のつながりも意識した。

作曲に用いたソフトウェアは GarageBand を用いた。完成した BGM は MP3 形式にして Unity 上で実装してもらった。

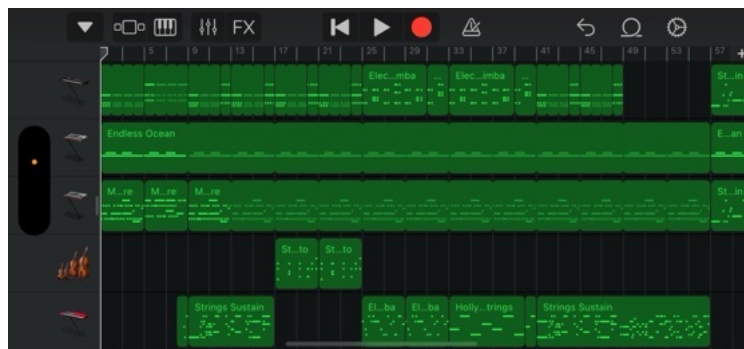


図 5.25 制作した BGM

インタラクシオン 2024(デモ発表) インタラクシオン 2024 に向けた論文では、2 章「見学」と「ホンモノプロトタイプ」、3 章体験型 VR ミュージアム「FUNRIUM」の「コンセプト設計」「展示コンテンツの制作」「3D モデルの制作」「BGM」を担当した。中でも、メタ学習の過程を強調するために 2 章の課題発見のプロセスやホンモノプロトタイプを作成する経緯などについては客観的に過程が分かるよう詳細に執筆した。

研究としての位置づけをするためホンモノプロトタイプを作るにあたってそれぞれが何を考えて作ったのかを明確にし、見に来る人に「未来大について知ってもらうため」にどのように考えたかを強調することを意識して記述した。

3 章では FUNRIUM についての概要を短く説明し、触発を生むためのワールドのコンセプトやギミック、3D モデルのノーマルマップについてより詳しく説明した。「触発する」展示を目指す上でどのように考え、課題解決のためのギミックやノーマルマップを詳細に記述した。分解してパーツを見ることができることや、手に取って見ることができることなどインタラクシオンな展示をユーザ視点で記述することを意識した。これにより、ユーザにどのような体験そして学習をしてほしいと考えて作成したのかが明確となった。

(※文責: 植田光星)

5.2.4 齊藤葉織

制作したホンモノプロトタイプ ホンモノプロトタイプは、「あったかもしれないもしもの未来大」をテーマにアニメーションを制作した。未来大の階段が滑り台になっていたり、事務局前の壁に水槽があったり、天井が吹き抜けになっていたり、実際の未来大と違うようすを AR や VR 技術を利用して展示することで、実際の未来大への認識や視点が変わり、新たな触発が生まれると考えた。

FUNVR の軽量化 FUNVR の壁や床、柱以外のその他の部分を軽量化した。軽量化の手順は上述されている通りに従った。軽量化したものを Google ドライブにアップロードすることで統合してもらった。

キャプションの制作 展示部屋のキャプションは、合わせて 11 種の家具・インテリアについて作



図 5.26 制作したホンモノプロトタイプ

成した。その中で私は5種の家具・インテリアのキャプション作成を担当した。キャプションの内容の決定当初は、合わせて12種の予定で進めていたが、著作権の関係上既存の商品と思われる家具・インテリアは掲載するべきではないと判断し、11種に変更となった。そのため、家具・インテリアが既存の商品であるのか、未来大オリジナルのものなのかの調査も行った。

展示部屋のキャプションは、概要、実物の写真、三面図とカラーコード、雑学、家具の設置場所の5種類をIllustratorで制作した。

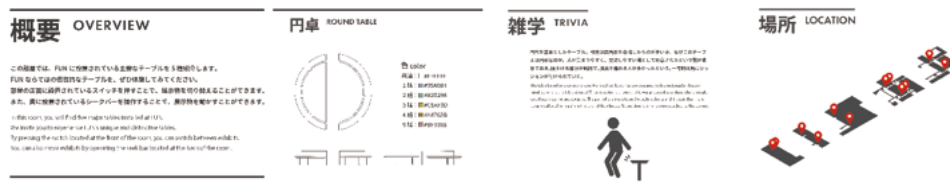


図 5.27 制作したキャプションの一部

概要は展示部屋の入口に設置するためのもので、その部屋がどのような部屋なのか、何をすることができるのかなどを説明している。展示部屋自体がテーブル・椅子・その他に分類されているのに合わせて、3種類の概要を制作した。

その他のキャプションは、同じくキャプションを担当しているメンバーと文字の大きさ、線の太さなどの様式を合わせるように制作した。三面図は3Dモデルを角度を変えて撮影し、撮影した画像を下レイヤーに置いて描画した。また、カラーコードに関しては実物の写真撮影を行い、その画像から色を抽出してカラーコードを取得した。雑学は、その家具・インテリアを実際に使っている学生視点の感想、考察を内容として記述した。設置場所は、学内を散策することで正確な位置をマークできるようにした。最終的にすべてのキャプションを英語対応し、透過PNGファイルで共有した。

体育館に校舎の大きさを比較できるキャプションも用意した。

展示部屋に急遽、実物の写真のみではなく、文章も必要だということになり、すべての家具・インテリアの写真についてのキャプション内容を記述した。記述した内容を他メンバーに画像に起こしてもらったあと、その画像に英語訳を追加した。

展示委員 展示委員を担当し、他グループの展示委員と打ち合わせを行って展示のコンセプトを決めた。会場は未来大の3Fミュージアムとした。期間はなるべく長期間が良い、必修科目の

あとに寄ることができる時間帯を狙うのが良いという意見で一致した。そのため、11月22日水曜日 12:10-13:00, 11月24日金曜日 14:50-18:30, 11月27日月曜日 9:00-13:00, 11月28日火曜日 12:10-18:00 を開催期間とした。

来訪者に配布するパンフレットは、もらった人がとっておくことを目標として、ひと工夫加えることにし、話し合いの結果飛び出す絵本のような形を目指すことに決定した。飛び出す絵本のような面の裏側を担当することになり、展示のコンセプトと各グループの展示内容を簡潔に伝える内容とマップを制作した。また、フィードバック用のQRコードを追加することで、なるべく多くの人にフィードバックを送信してもらえるようにした。会場の入り口付近に設置した全体案内ポスターも、パンフレットと同様の内容をA1サイズで制作し、マップに現在地も追加することでよりわかりやすくした。



図 5.28 パンフレット (裏)

各グループ紹介ポスターは、形式を統一して、過不足ない内容を目指した。まず、グループ名と目標を記述した。他のグループと区別するため、前期に決定していたイメージカラーをグループ名の文字に対応させた。そしてその下にグループ活動を本格的に始めた6月からのタイムスタンプを追加した。これにより、どのような目標に向かって、どのような活動をしてきたのかを把握できるようにした。そして、下部に展示物の概要を掲載した。その展示物によって、どのような体験ができるのかを簡潔にまとめた。必要に応じて、活動している様子や展示物の写真撮影と素材収集を行った。



図 5.29 グループ紹介ポスター

成果発表用ポスター 成果発表ではスライドで発表を行ったが、その内容をまとめたポスターも必要になり、急遽制作を担当した。一日間という短期間で、グループポスターだけでなく、プロジェクト全体ポスターも仕上げた。

インタラクシオン 2024 (デモ発表) インタラクシオン 2024 に向けた論文は、12月初旬に話し



図 5.30 (左) 成果発表用グループポスター, (右) 全体ポスター

合いをした結果, 急遽提出してみようということで, 執筆した. 論文では, 未来大についてインタラクティブに学べる VR ワールドを提供するプロセスを, 我々が目標とするメタ学習として, プロセスの中で効果的だったものはなにかを考察した. 私は発表者の代表として, 提出物の管理と協力の要請を行った.

論文についてはグループメンバー全員で分担して執筆を行った. その中で私はキャプションと展示, そして考察の部分を担当した. キャプションは内容の紹介だけでなく, 体験者がどのような体験をできるのかを体験者目線を意識して記述した. 展示については, ガイド担当の配置など, 展示で行った工夫や, 体験者のフィードバックについて詳細に記述した. 考察については, いままで行ってきた活動を振り返りながら, 未来大をインタラクティブに学ぶには, どの制作プロセスやコンテンツの工夫が効果的だったかを考察してまとめた. 考察内容として, ホンモノプロトタイプを制作したことで, 制作者たちのイメージ共有や, 新たな展示アプローチの発見に効果的であったことや, 従来のミュージアムの課題を解決したことによる体験者への効果などを記述した.

また, 論文の他にもその研究のカタログ画像や, 論文内容の音声読み上げ用テキスト, 紹介用の動画の制作を行った. カタログ画像はサイズ規定があったため, 規定を超えないようにしつつ, できるだけ高画質のものを提出できるように試行錯誤した. 音声読み上げ用テキストは, 内容をおおまかに把握するためのものであるという説明があったため, 論文のテキストをコピーして整えたものを一度確認してから提出した. 動画については, FUNRIUM 紹介 PV だけでは研究を説明するためのものとして情報が足りないということで, プロジェクト学習やメタ学習, そしてプロジェクトと自グループの目標, FUNKNOW を開催したことなどの説明を追加し, 研究の概要を理解できる内容を目指した.

(※文責: 齊藤菜織)



図 5.31 カタログ画像

5.2.5 田畑博之

ホンモノプロトタイプ ホンモノプロトタイプは、VR で未来大を水族館の水の溜まった水槽のように見立てて遊泳できるプレイ画面をイメージした画像を制作した。遊泳するシステムによって、普段の生活では見ることができない天井といった高い位置にあるようなものに泳いで近づくことができる。近づくことで、建築の構造やデザインなどを詳しく見ることができる。オープンスペースでガラス張りが特徴的な未来大を活かした VR ワールドを通して、未来大の魅力を伝えることを目的として制作した。

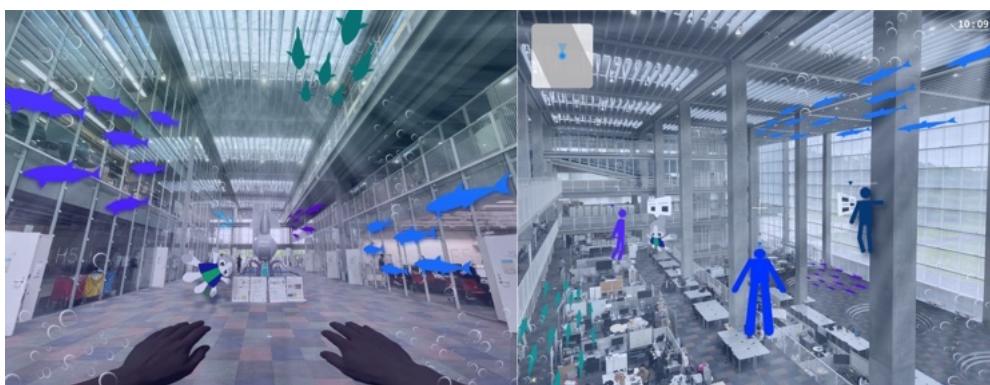


図 5.32 制作したホンモノプロトタイプ

FUNVR の軽量化 FUNVR の軽量化は、1 階から 5 階の床全体を担当した。Blender を使用して、必要のない辺を溶解して、外見はそのままに容量を削減した。その後、軽量化したモデルを他のグループメンバーに統合してもらった。

ユーザインターフェース調査 切り替えスイッチとシークバーの UI デザインを担当したことに加えて、3D や VR の知識が不足していたため、3D や VR に関する調査を行い知識を深める必要があった。そこで、VR やユーザインターフェースに関する文献を読んだり、メタ・プラットフォームズが公開している VR におけるユーザインターフェースのガイドラインについて書かれたサイトなどを読んだりした。それらの調査から、「キャプションの配置は、水平だと視認性と可読性が低いため、垂直か斜めに配置するべきである」「ボタンは、

各軸 6 センチメートル以上である必要があり、5 センチメートル未満のターゲットは、急激に精度と速度が低下し、6 センチメートルを超えるとやや横ばいになる」「VRChat におけるアバターの平均身長は、他のメタバースと比べて低めである」「日本人は身長 120 センチメートル前後のアバターを好む傾向がある」などのような展示において重要な情報を得ることができた。加えて、実際に VRChat で様々なワールドを訪れて、操作しやすいデザインと操作しにくいデザインの違いについてや展示方法などを学んだ。

切り替えスイッチとシークバーのデザイン 調査から得た知見をもとに、調査前に制作していた切り替えスイッチとシークバーの改善を行った。調査前に制作したものは、3D や VR を想定していないような視認性や操作性の低い切り替えスイッチとシークバーであった。ボタンやアイコン、シークバーがすべて平面的で、全体的にサイズも小さく、文字が読みづらい状態であった。その後、調査をもとに視認性や操作性の高い切り替えスイッチとシークバーを制作した。切り替えスイッチは、展示物である家具・インテリアの種類ごとに、テーブル・イス・その他の 3 つに合わせて制作した。ボタンのサイズは、各軸 6 センチメートル以上である必要があり、5 センチメートル未満のターゲットは、急激に精度と速度が低下するため、各軸 11.5 センチメートルに調整した。そして、平面的だったボタンを立体的なボタンに変更し、一目でボタンだと分かるデザインとなった。ボタンで選択されている展示物が展示部屋に配置される仕組みのため、選択中の展示物のアイコンとボタンを光らせるようにし、ユーザが直感的に理解できるデザインとなった。さらに、改善した切り替えスイッチの軽量化を図った。ボタンの上に縮小して設置された家具・インテリアの 3D モデルを画像に変更し、軽量化を行った。



図 5.33 制作した 3 つの切り替えスイッチ

シークバーに関しては、シークバーを動かすと展示物を分解できるという仕組みになっており、ユーザがこういった操作ができ、どのように動作するのか分かりやすいデザインにする必要があった。そのため、シークバーの両サイドに分解前の分解後を表すアイコンを制作した。アイコンのデザインは、分解前は立方体の形そのまま、分解後は立方体が上下に 2 つ分断された立方体のデザインを採用した。当初は、イスやテーブルの見た目をしたアイコンのデザインを考案していたが、展示部屋すべてで使い回せる共通のデザインのほうがユーザにとって分かりやすいと考え、立方体のデザインを採用した。そして、VRChat ユーザのアバターの平均身長は他のメタバースや現実と比べて低いため、切り替えスイッチやシークバーのある台の高さは誰でも操作しやすいと考えられる 95 センチメートルに調整した。

キャプション制作 展示部屋のキャプションは、合わせて 11 種の家具・インテリアについて制作した。その内 5 種の家具・インテリアのキャプション制作を担当した。キャプションは、展示物の概要、三面図、家具・インテリアの設置場所が記されたマップ、学生視点での雑学などをピクトグラムで表現したものなどを制作した。これらのキャプションは、Adobe Illustrator を用いて制作した。テキストは日本語と英語の両方に対応させ、より多くの人が

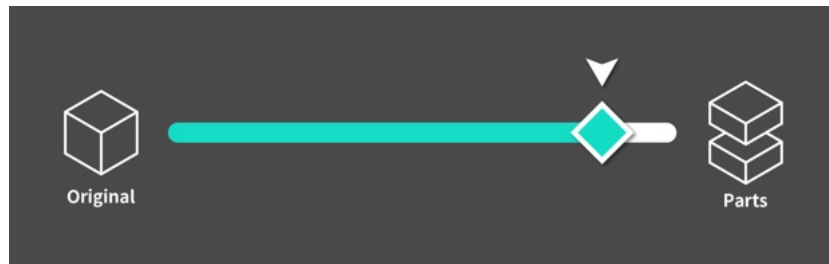


図 5.34 シークバーのデザイン

読めるようにした. そして, 共同で制作したグループメンバーとレイアウトやフォントのサイズ, 色などを調整し, PNG 画像として出力した.



図 5.35 制作したキャプションの一部

写真館の年表と写真の制作 写真館には, 現在の未来大の姿を撮影した写真と, 未来大の建築に関する歴史を載せた年表の展示を制作した.

現在の未来大の姿を撮影した写真は, 合計 27 枚展示し, それぞれの写真にキャプションを添えた. 写真は, 講堂や講義室, スタジオ, アトリエ, モールなど校内だけでなく, 函館山が見える季節や時間ごとのエントランスガーデンや校舎の写真も展示した. 撮影した写真は, Adobe Lightroom や Photoshop を用いて編集・加工を行った. キャプションには, 撮影した場所の名称だけでなく, その場所に関する事柄を一言加えて記載した. 例えば, 「プレゼンテーションベイ」のように記載するのではなく, 「デモンストレーションなどで利用される円形のプレゼンテーションベイ」と記載することで, 写真だけでは知ることができない使われ方や詳細を知ることができるようにした. 編集・加工した写真を Adobe Illustrator に移動させ, キャプションを加えたのち, PNG の透過画像として出力した.

未来大の建築に関する歴史を載せた年表は, 函館市高等教育懇話会を設置した 1994 年から, 研究棟建設工事竣工の 2005 年まで制作した. 2006 年から, 本プロジェクトを行った 2023 年までの期間に関しては, 建築に関する目立った出来事が無かったため, 年表の展示は 2005 年までとした. 大きな矢印の方向に合わせて年代が進むようなデザインを制作し, 一目で年表だと分かるようにした. 建築に関する具体的な出来事は, 大学校舎建築工事の着工から竣工についてや, 建築賞の受賞歴, 大学院の研究棟建設工事の着工から竣工までの流れなどを載せた. これらの年表は文章だけでなく, 未来大 10 周年記念誌に掲載されている画像を引用し展示した. 画像を引用する際, 調査グループである FUN・damental に依頼し, 未来大 10 周年記念誌の画像の使用許可を取ってもらった. また, 写真館に展示されている写真のキャプションと, 年表のどちらも日本語と英語に対応させた.

入口ポスターの制作 FUNRIUM の入り口に設置するポスターを制作した. ポスターには, ワールドの概要と未来大と FUNRIUM の写真, フロアマップ, 操作方法の説明, 注意事項につ

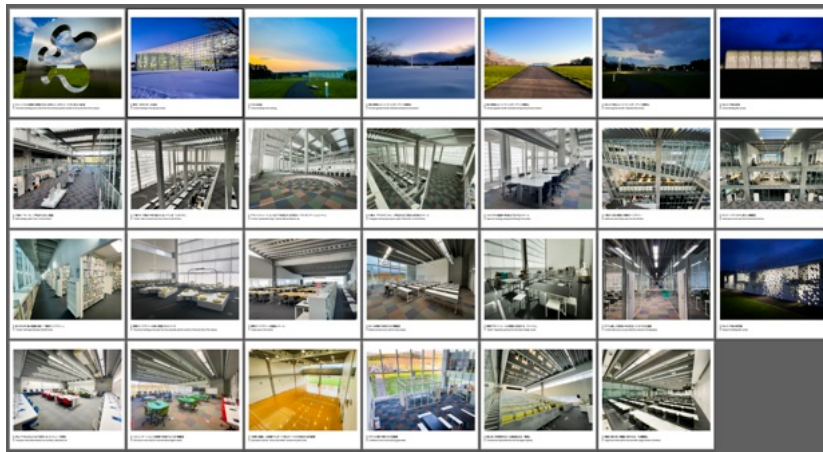


図 5.36 写真館に展示した写真



図 5.37 写真館に展示した年表

いて載せた. ワールドの概要以外は極力文章を減らして, アイコンを多用し, ユーザが短時間で FUNRIUM がどのようなものなのか理解できることを目指して制作した. 未来大と FUNRIUM の写真に関しては, 未来大を知らないユーザが訪れても, 実際の未来大の姿と水族館のような未来大の姿をした FUNRIUM を見比べて楽しめるようにした. フロアマップに関しては, FUNRIUM にある部屋すべてに対応するアイコンを制作した. 例えば, 展示部屋は展示物に対応した家具・インテリアのアイコンを制作し, お土産ショップはお土産袋のアイコンを制作した.



図 5.38 入口ポスター

発表スライドの制作 中間発表のスライドと、成果発表のプロジェクト全体のスライドを制作した。どちらのスライドも分かりやすく見やすいデザインを目指して、文章量が多くならないように制作した。テキストのフォントは Noto sans JP Bold に統一し、カラーコードはグレー寄りの黒色である #4A4A4A に統一して可読性を向上させた。

インタラクション 2024 (デモ発表) 論文の執筆をグループメンバーと共同で行った。「メタ学習の過程としての大学を題材とする VR ミュージアムの創出」というテーマのもと論文を執筆し、担当した箇所は、初めの背景、市立函館博物館訪問と函館市中央図書館訪問について、ユーザインターフェース調査について、写真館についてである。背景では、VR やデジタルを活用したミュージアムについて書かれた関連研究を複数取り上げた。加えて、博物館法におけるミュージアムの定義や、「触発」と「メタ学習」の定義、本プロジェクトにおける「触発」「メタ学習」とは何かを述べた。本プロジェクトにおける「触発」は、「展示物そのものを見たときの胸が躍る感情を引き出すことや、展示物の中身・内容を体験することを通して未知を既知とする学びへの意欲の活性」とした。本プロジェクトにおける「メタ学習」は「大学の歴史について効果的に、能動的に学習する環境として VR ミュージアムを制作するプロセス」とした。論文を執筆するにあたって、レポートとは異なり意義に焦点をあてて文章を構成することを心掛けた。

(※文責: 田畑博之)

5.3 担当課題と他の課題の連携内容

各人が個人だけではなく、複数人で担当した作業の詳細、プロセスを記述する。

5.3.1 傳法舜也

FUNVR 軽量化 スタジオや各モデル部分を他メンバーが担当した。一方で今回使用したモデル部分の軽量化のためにリメッシュなど、最適化を担当した。

ロゴ作成 初めにメンバー全員でロゴ案を考えて、その後、決まったロゴ案をデザインコース三名でブラッシュアップし決定した。決定したロゴのポスター用の加工、3D モデル化などを行った。

展示部屋 展示部屋の草案を考えていたキャプション担当と、未来大の家具についての何を展示するか具体的な内容を話し合い、どのように最終的な展示部屋をデザインしたらよいかを考えた。

スイッチギミック ギミックのプログラムやスイッチ本体が完成した後、スイッチ用のアイコンを 3D モデルをレンダリングして作成した。また、完成したスイッチを、Unity でワールドに設置、切り替える展示部屋の対応付け、当たり判定などを設定した。

Unity での統合作業 Unity 担当にギミックやプログラミングの知識が必要な部分は任せ、ライティングやポストプロセッシングなどの演出のようなデザインの知識がかかわる部分を担当した。その際に起こる、アセットや統合の前準備、統合後のライトバイクやアップロード、コライダーなどの処置はお互が時間を交互に使いつつ、協力して行った。

cluster への移植 大部分を Unity 担当にやってもらい、cluster 用のスイッチギミックのリメイクを担当した。

(※文責: 傳法舜也)

5.3.2 尾崎快

FUNVR 軽量化 未来大の壁部分を担当した。使用するテクスチャや軽量化する箇所に齟齬が生じていないか他のメンバーと確認しながら作業を行った。

ロゴ作成 ロゴの原案を作成し、デザインコースのメンバーにロゴのブラッシュアップを行ってもらった。

Unity 上でのギミック 展示物を分解できるギミックと手に持つことができるギミックを担当した。部屋切り替えスイッチは、切り替え数が3つのものと5つのものを協力して制作した。切り返すが2つのものを元にプログラムを書き換えた。

Unity での統合作業 Unityでのライトベイクや、ライトプルーブの設置、アセットの設置、コライダーの設定などの処置を協力して行った。ライティングの細かな設定は演出担当に任せ、ギミックの配置やプログラミングが必要な部分を主に担当した。統合後のライトベイクやアップロード、コライダーの処置はお互いが時間を交互に使いつつ、効率良く作業を進めた。

cluster への移植 clusterへの移植は演出担当とライティング、ギミックの配置、ギミックのリメイクを協力しながら行った。ミュージアム全体のモデルの移植とスイッチギミックのリメイクは演出担当にやってもらい、ライティングの再現、モデル・装飾の再配置、手に持つことができるギミックの再現を主に担当した。

(※文責: 尾崎快)

5.3.3 植田光星

FUNVR 軽量化 未来大の柱部分を担当した。頂点数を減らすことができた一方でテクスチャが変形してしまうことなどの課題もあり連携して作業を行った。

Unity 上でのギミック Unity上での部屋切り替えスイッチを担当した。Unityのスイッチギミックについて調査し、プログラムを作成した。スイッチギミックのプログラムについて切り替え数が2つのものは制作できたが、3つ以上になるとコードの書き換えが必要であったため協力して行った。

BGMの曲調 FUNRIUM内で流れるBGMの曲調について他メンバーと話し合い、電子的な音とゆったりとしたリズムで制作するなど具体的な内容を固めた。

(※文責: 植田光星)

5.3.4 齊藤栞織

FUNVRの軽量化 統合用に各自軽量化したデータを共用できるフォルダをGoogleドライブに設けた。他の部分を担当しているメンバーと、取り組んでいる部分に齟齬がないか話し合いを定期的に行い作業に取り組んだ。

キャプションの制作 キャプションについては、二人で分担したため、分担したメンバーと話し合っテプレートを作ることで、文字の大きさや線の太さなど、レイアウトの統一をした。また、内容に誤りがないか確認し合ったり、カラーコードの抽出をして共有し合った

り、手が空いたら日本語文の英語対応を行ったりすることで、効率的に進めることができました。また、三面図のキャプションに必要な 3D モデルについて、スケジュールの打ち合わせをモデリング担当のメンバーと行った。完成した素材を Unity で統合を担当しているメンバーに提供するため、Google ドライブに専用のフォルダを用意しアップロードした。

展示委員 他グループとは展示内容を共有し、全体でどうまとめるか、展示のコンセプトをどうするか話し合った。各グループの意見を聞き、展示用ポスターの形式を統一したり、各グループからポスター用の素材を用意してもらったりした。また、素材を元にウェブサイトにも同じ内容を掲載した。最終的に決定した展示物について情報を共有し合い、展示全体のレイアウトの打ち合わせを行った。

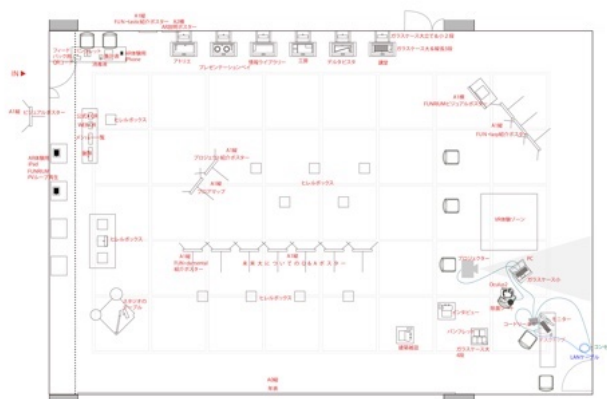


図 5.39 展示のレイアウト

(※文責: 齊藤栞織)

5.3.5 田畑博之

FUNVR の軽量化 FUNVR の軽量化は、1 階から 5 階の床全体を担当した。軽量化したのち、統合してもらうために Google ドライブにアップロードした。

キャプション制作 展示部屋のキャプションの制作は二人で分担して制作した。展示する家具・インテリアが合計 11 種類あり、それぞれに概要や三面図、設置場所のマップ、雑学のピクトグラムなどといった膨大なキャプションを制作する必要があるため、一人では時間がかかってしまい効率が悪い。そこで、もう一人のグループメンバーと協力して効率化を図った。

発表スライドの制作 最終成果発表のグループ発表の各自が制作したスライドのデザインを統一させた。プロジェクト全体の発表スライドと大まかなデザインは統一させ、メインカラーは紫色に変更し、FUNRIUM の雰囲気に合わせた。

(※文責: 田畑博之)

第 6 章 結果

6.1 前期活動の概要

未来大探索, 市立函館博物館訪問, 函館市中央図書館訪問, ホンモノプロトタイプ制作を経てグループに分かれ, 体験型 VR ミュージアム「FUNRIUM」の制作に取り掛かった。未来大探索では, 未来大生であっても未来大に関する知識が不足していることが明らかとなり, 今後, 調査や取材を行う必要があると判明した。市立函館博物館訪問と函館市中央図書館訪問では, 学芸員から展示方法や動線, 展示の準備のプロセスについて学んだ。ホンモノプロトタイプ制作では, これまでの訪問や調査で得た知見を踏まえて, 個々のメンバーが, 未来大に興味を持ってもらえるアイデアを具体的に形にした。それらのホンモノプロトタイプのジャンルや傾向から調査班の FUN・damental と VR 班の FUN・tasy, AR 班の FUN・tastic にグループ分けし, VR ミュージアムの制作へ取り掛かった。

(※文責: 田畑博之)

6.2 中間発表

中間発表では, プロジェクト全体の概要と活動の説明ののち, 制作したコンセプトアートの紹介と, それをもとに VR でどのような展示を制作していくのかを発表した。コンセプトアートは, 「未来大×水族館」というコンセプトをもとにグループメンバーが各自制作した。制作したコンセプトアートを VR で再現し, 従来のミュージアムでは実現が難しいインタラクティブな展示を目指すことを説明した。

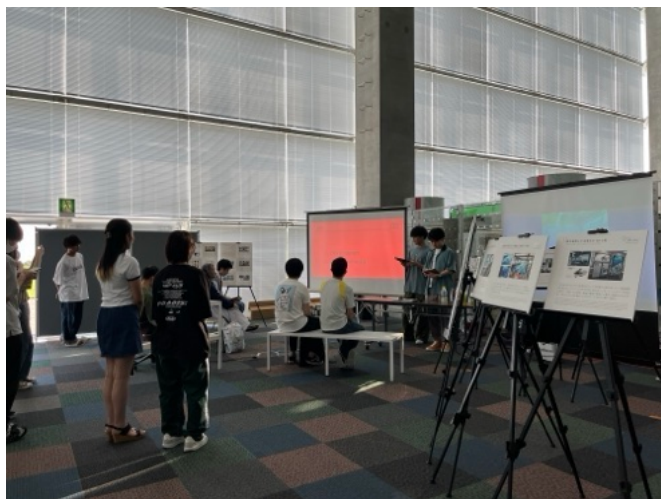


図 6.1 中間発表の様子

フィードバックに関しては評価人数は全 38 名であり, 発表技術の 10 段階評価は, 84% 以上が 8 から 10 と高評価であった。回答の中には, 「コンセプトアートがあることで何をやるか明確だった」「スライドがとても見やすく楽しかったです」「未来大が水槽だったらというのはすごく興味

があるのでぜひ見てみたいと思いました」と良い評価を得られた。一方、「原稿をしっかりと覚えて、発表できていたら完璧であった」「聞いている人を見ると言うよりは原稿を見ている時間が多かったと思います」「身振り手振りが少なく、淡々と話している感じがした」といった発表者に対する批評も見受けられた。これらの評価から、最終成果発表ではただ原稿を読むだけではなく、利き手に伝えることを意識したプレゼンテーションを行う必要がある。プロジェクトの10段階評価に関しても、84%以上が8から10と高評価であった。しかし、回答の中には、「いつまでにこういうことを目指して、どんな風に実際の「展示」をおこなうか、といったことについても考えていければ良いと思います」「完成イメージがよくできているのですが、どうやって作り込んでいくのかが見えにくいですね」などのような意見が挙がった。使用する具体的なツール名やソフト名の説明が抜けていたり、最終的にどこでどのような展示を行うかといった説明が抜けていたりした。そのため、評価者に曖昧な印象を与えていたと考えられる。これらの評価から、成果発表会では、明確かつ具体的な説明を行う必要がある。

(※文責: 田畑博之)

6.3 後期活動の概要

後期は主にVRコンテンツのデザイン、モデリングの2つにメンバーを分担し、各自作業を行った。最終的に、各メンバーによって得られた成果物を統合し、完成させたものが体験型VRミュージアム「FUNRIUM」である。



図 6.2 体験型 VR ミュージアム「FUNRIUM」

また、プロジェクト全体で企画した未来大を知る展示「FUNKNOWN」にて、FUNRIUMの実演展示を行った。FUNKNOWNで得られたフィードバックをもとに、成果発表会、そしてパブリック公開にむけてFUNRIUMの最終調整を行った。さらに教員の提案から、FUNRIUMの制作とFUNKNOWNでの実演展示による、未来大の建築や歴史についてのメタ学習を題材とした研究を論文として執筆し、インタラクシオン2024のデモ発表に提出した。

成果発表会では、改善したFUNRIUMとその制作プロセスを紹介した。また、FUNRIUMをVRChatとClusterで公開した。

(※文責: 齊藤栞織)

6.4 体験型 VR ミュージアム「FUNRIUM」

6.4.1 コンセプト

FUNRIUM の世界観のコンセプトは、水族館のように拡大解釈した未来大である。

前期にプロジェクトメンバー全員で制作したホンモノプロトタイプから、1. 未来大の校舎が水槽に見えること、2. 未来大の教室の名前に「Squid」や「Dolphin」などの海に関する名前がつけられていること、といった特徴に注目し、このような世界観とした。水族館のように拡大解釈することで、実際の未来大のようすと比較して学ぶ姿勢を促したり、未来大に対して新たな視点を持つなどと言った触発を生み出せるのではないかと考えた。

(※文責: 齊藤栞織)

6.4.2 コンテンツ

メンバーによる議論を通じて「FUNRIUM」ワールド内で展示するコンテンツの内容を決めた。過去に制作されたリアルに再現した未来大のモデルを活用し、拡大解釈した未来大の3階を舞台とした。

「展示部屋」では、未来大の建築のモットーである「オープンスペース・オープンマインド」を体現したオリジナルデザインの家具・インテリアを「テーブル・椅子・その他」の3つに分類して展示し、未来大の構造や歴史、雑学などを学ぶことができる。



図 6.3 展示部屋の概要

また、家具・インテリアをより効果的に展示するため、3つの機能を実装した。1つ目は、展示されている家具・インテリアの前に置かれているスイッチを操作することで、別の家具・インテリアに切り替えることができる機能である。2つ目は、スイッチの下にあるシークバーを操作することで、部品ごとに分解することができる機能である。そして3つ目は、展示部屋の奥にあるインテリアの模型を実際に手に持つことができる機能である。これらにより、従来のミュージアムの課題である「展示物に触れることができないこと」を解決するインタラクティブな展示を実現できた。

展示部屋だけでなく未来大を様々な視点から撮影した写真が展示してある写真館を制作した。展示されている写真により、未来大を知らない人でも未来大の教室や施設などの様子を知ることができる。また、未来大の建築に関する出来事をまとめた年表を展示している。

展示部屋や写真館の他にも、校舎3階の各教室を水族館のコンセプトに合わせてデザインした。

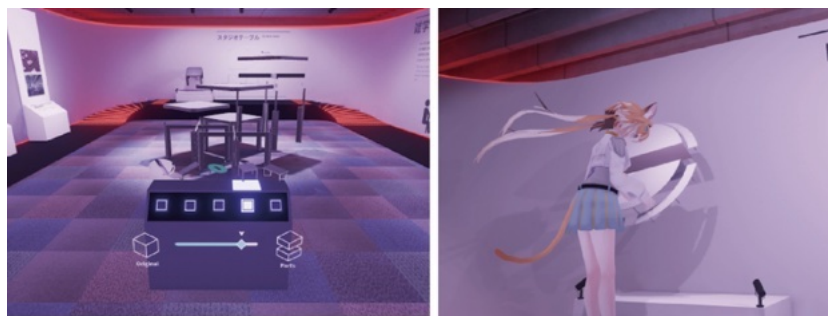


図 6.4 (左) 切り替えができるスイッチと分解ができるスライダー, (右) 手に持っているようす



図 6.5 (左) 写真館の外観, (右) 写真館の内装

受付をイメージした情報ライブラリー, お土産ショップをイメージしたミュージアム, FUNRIUM 公式 PV を視聴できる大講義室がある。

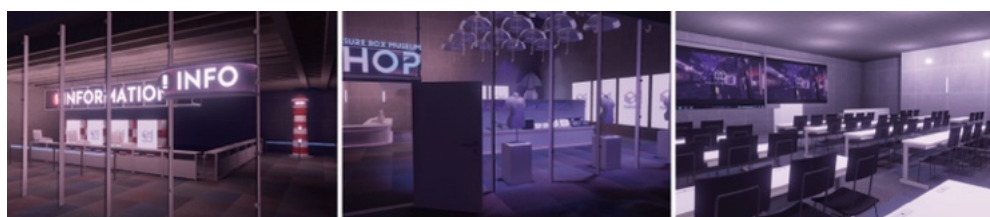


図 6.6 (左) 受付をイメージした情報ライブラリー, (央) お土産ショップをイメージしたミュージアム, (右) FUNRIUM 公式 PV を視聴できる大講義室

展示物のモデリング

展示部屋では, 3DCG 制作ソフトである Blender を用いて, 家具・インテリアの 3D モデルを合わせて 11 種制作し, 展示した. スライダーによる分解操作のために, 分解前と分解後の状態を保持しておける機能である Shapekey を利用し, それぞれのモデルに適用している. これを使って分解装置を実装した.

質感に関しては, 実際の家具・インテリアを見ているような体験を提供するため, テクスチャには実際の写真から凹凸情報を表現するテクスチャ(ノーマルマップ)を作成し, 実際の家具のようなリアルな質感を VR 空間上で再現した.

展示部屋の装置

制作した 3D モデルを限定された展示空間で効率良く展示し, 展示物と能動的に関わるための装置を制作した. 部屋ごとの展示内容を総入れ替えするスイッチや, 市立函館博物館の訪問から明らかとなった, 展示物に触れられない, 展示物を近くで見られないといった課題を解消するための, 展示物を分解できるスライダーと, 仮想世界で手にとることができる展示表現を実現した. 何度か

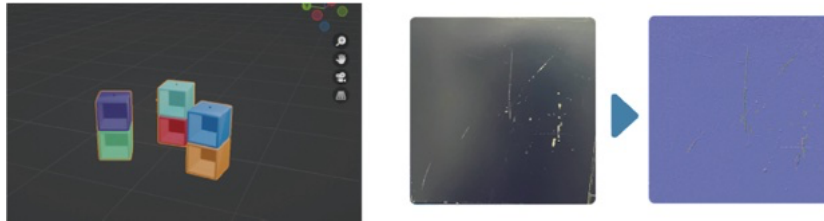


図 6.7 (左)Blender でモデリングしている様子, (右) 実物の写真からノーマルマップを作成

のギミックの試作を通して使い易さを検討した。展示部屋ごとに操作台を配置して、台座上部には展示物を表すアイコン、中央には展示物を切り替える立体的なスイッチ、下部には展示物を分解できる大きめのスライダーを配置した。

展示を見ている人は部屋を移動せずに様々な展示物を見ることができるよう、操作台中央部のボタンを押下することで展示物やキャプションを含む展示部屋全体を入れ替えることができる装置を実装した。



図 6.8 (左) スイッチ案, (右)UX 改善した完成したスイッチ

展示物を分解できるスライダーは、Slider を利用して制作した。ユーザーが操作台下部のスライダーを動かすと、その位置に応じて展示物が部品ごとに切り離される機構を実装した。これにより、展示物が空中で分解されるという現実ではありえない VR ならではの演出に胸躍る体験を提供できた。また、現実のミュージアムでは、展示物の中身や裏側などといった詳細まで見ることはできなかったが、分解できる装置を実装することで、より展示物への知識を深めることへ繋がると考えた。

展示物を手に持つことができる装置は、手を離れたときに展示物が落下しないように物理演算の影響を受けないようにした。展示物を触ることができるという体験をしてもらうことで展示物の知識を深め、より興味を持ってもらうことを想定した。

展示部屋のキャプション

展示物について詳しく知ってもらうため、展示物にまつわる 4 種類のキャプションを制作し、展示部屋の壁に設置した。1 つ目に、展示物である家具・インテリアの実際の写真とその説明文を制作した。これにより、未来大を訪れたことのない人も家具・インテリアがどのように使われているのかを知ることができる。また、開学当初と現在の家具の使われ方に変化がある場合には、未来大に関する資料から写真を抜粋し、比較できる形で掲載した。2 つ目に、三面図とカラーコードを制作した。三面図は制作した 3D モデルをもとに、線のみで描画した。カラーコードは、影ができないように撮影した写真から最も適している色を抽出した。3 つ目に、家具・インテリアにまつわる

未来大の学生目線の情報をまとめた雑学を制作した。4つ目に、家具・インテリアが実際に設置されている場所をマークした未来大の地図を制作した。

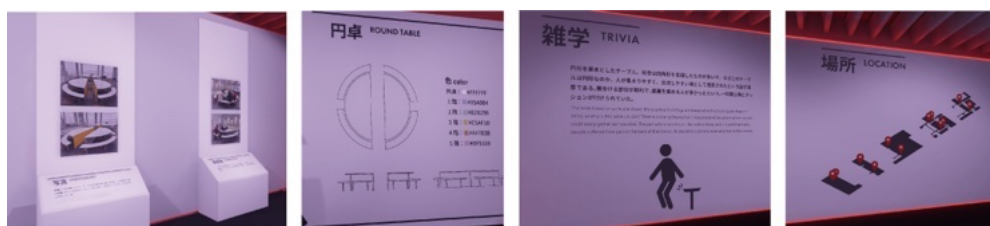


図 6.9 左から写真、三面図とカラーコード、雑学、設置場所のキャプション

体験者がより引き付けられやすく、情報を理解しやすくするため、全てのキャプションに画像やピクトグラムを含めることにした。また、全ての日本語テキストの下部に、英語に翻訳したテキストも用意することで、グローバルな展示を目指した。

写真館・年表

写真館には、現在の未来大の姿を撮影した写真と、未来大の建築に関する歴史を載せた年表の展示を制作した。

現在の未来大の姿を撮影した写真は、合計 27 枚展示し、それぞれの写真にキャプションを添えた。キャプションには、撮影した場所の名称だけでなく、その場所に関する事柄を一言加えて記載した。例として、「プレゼンテーションベイ」のように記載するのではなく、「デモンストレーションなどで利用される円形のプレゼンテーションベイ」と記載することで、写真だけでは知ることができない使い方や詳細を知ることができる。そうすることで、FUNRIUM を訪れたユーザーが、未来大に興味を持つきっかけに繋げることを目的に写真を展示した。

未来大の建築に関する歴史を載せた年表は、函館市高等教育懇話会を設置した 1994 年から研究棟建設工事竣工の 2005 年まで展示した。建築に関する具体的な出来事は、大学校舎建築工事の着工から竣工についてや、建築賞の受賞歴、大学院の研究棟建設工事の着工から竣工までの流れなどを展示した。これらの年表の展示は、文章だけでなく、未来大 10 周年記念誌に掲載されている画像を引用し展示することで、過去の様子を想像しやすくなるよう工夫した。

また、写真館に展示されている写真のキャプションと、年表のどちらも日本語と英語に対応させ、より多くの来場者に未来大の建築と歴史に興味を持ってもらえるようにした。

(※文責: 齊藤栞織)

6.4.3 演出表現

FUNRIUM 内で流れる BGM は、未来大らしい近代的なシンセサイザーと海の中にいるようなマリimbaと弦楽器がゆったりと奏でるメロディーが特徴である。音の大きさが波のように変化し、ループ音楽になっている。BGM によって FUNRIUM の世界観により浸ることができる。作曲に用いたソフトウェアは GarageBand である。

FUNRIUM はより多くの人に快適に見てもらうため、軽量化をいたるところで行った。Unity では、ライトベイクという、影や光の計算を予め行ったテクスチャ（ライトマップ）を作り動作中の負荷を軽減する機能がある。今回は限られた時間の中で効率的かつ、クオリティの高いベイクを行うために Bakery というライトマッパーを利用してライトベイク処理を行った。これによって、

少ない時間でクオリティの高いベイクを実現し、効率的に軽量化を行った。

(※文責: 齊藤茉織)

6.5 展示 FUNKOWN

FUNRIUM をプロジェクト全体で企画した展示「FUNKOWN」にて展示した。「FUNKOWN」とは、未来大の通称である「FUN」に「UNKNOWN」と「KNOWN」を組み合わせた造語である。

FUNKOWN では、「未来大を知る展示」というテーマのもと、各グループがそれぞれ未来大の建築や歴史に関する成果物を展示した。



図 6.10 展示したポスター

我々のグループは「FUNRIUM」の実演展示をした。実際に来訪者に VR 機器を装着してもらい、我々が隣で解説をしながら、FUNRIUM 内を体験してもらった。VR 用とは別に、FUNRIUM 内を案内するアバターも用意して、案内をスムーズに行えるようにした。また、体験している視点をプロジェクターを用いて壁に映し出すことで、他の来訪者にも VR の視点を見られる状態にした。これにより、VR を体験せずともコンテンツを見て楽しむ来訪者が見られた。

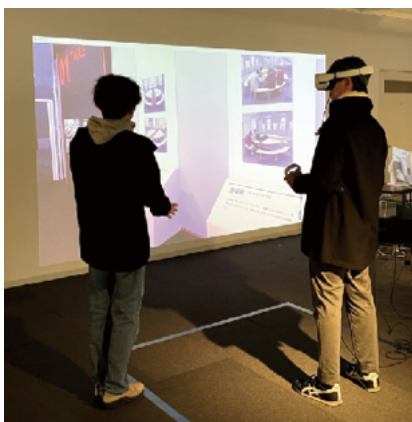


図 6.11 FUNRIUM 実演展示のようす

FUNRIUM を体験した来訪者は全員、展示物に用意された装置を楽しんで使用していた。また、大学関係者は実際の校舎との位置関係を頭の中で比較しながら移動していたり、展示物と実物の質

感を再現できているというフィードバックを提供してくれた。特に開学関係者は、水族館に拡大解釈した理由や展示コンテンツ全てに深い感銘を受けていた。世界観やビジュアルについても非常に好評であった。

来訪者全員に配布したパンフレットには、展示についてのフィードバックを送信してもらうための QR コードを記載した。これにより、76 名の回答者のうち、73 名が「未来大について新たに知ることができた」と感じ、57 名が「未来大についてもっと知りたい」と感じたというフィードバックを得られた。

(※文責: 齊藤栞織)

6.5.1 インタラクション 2024

FUNKNOWN の結果を踏まえて、12 月にはインタラクション 2024 のインタラクティブ発表 (デモ) 部門への論文提出をした。内容としては、未来大について学習する環境として、VR ミュージアムを制作するプロセスをメタ学習として、インタラクティブに学んでもらうにはどのようなプロセスが重要であったか、どのようなコンテンツの工夫が効果的であったかを考察した。例としては、一人一人がホンモノプロトタイプを制作したことによって、大学について学び、体験するための展示には多様なアプローチがあることがわかったことが挙げられる。最終的に、FUNKNOWN にて、グループごとに異なる切り口から大学について学べる環境を展示することができたことから、キュレーションにおいてホンモノプロトタイプが効果的であると考えた。

また、FUNKNOWN にて実演展示した FUNRIUM に対する体験者の反応として、展示物やその他のオブジェクトに自ずと手を伸ばし、触れようとしていたことから、従来のミュージアムの課題である「展示物に触れることができないこと」を解決し、インタラクティブな展示を実現したことによって、能動的にミュージアム内を回ることを促したと考えた。

FUNRIUM 制作の一連の過程を通して、現実世界では難しい表現や装置を導入し、拡大解釈された体験型 VR ミュージアムを用いることで、より能動的で触発を生みやすい学習が期待できるという考察を展開した。

(※文責: 齊藤栞織)

6.6 成果発表会

成果発表会では、プロジェクト全体の発表を 3 分程度したのち、グループごとの発表を 7 分程度行った。グループでの発表は、VR のヘッドマウントディスプレイを着けて FUNRIUM 内を見て回る実演を行いながら、スライドを用いてこれまでの活動を発表した。発表の流れは、FUNRIUM の PV の紹介、FUNRIUM というワールド名の説明、FUNRIUM のロゴの説明、コンセプト紹介、制作した展示物である家具の 3D モデルの説明、展示物を手に持てるギミックと展示部屋を切り替えるギミック、展示物を分解できるギミックの実装の説明、それらのギミックを操作するスイッチとシークバーのデザイン制作、三面図やトリビアといったキャプション制作、展示部屋以外の制作した部屋の紹介、年表と写真の展示を行う写真館の説明、制作したオリジナルの BGM の説明、ライティングについての解説、最後に展示「FUNKNOWN」で来場者に FUNRIUM を VR で体験してもらい触発が生まれたことについて説明、という順で発表した。中間発表でのフィードバックに、発表中に原稿をずっと見てしまっているという意見が多く見受けられたため、原稿を見ずに聞き手の方

を見ながら発表することを心掛けた。

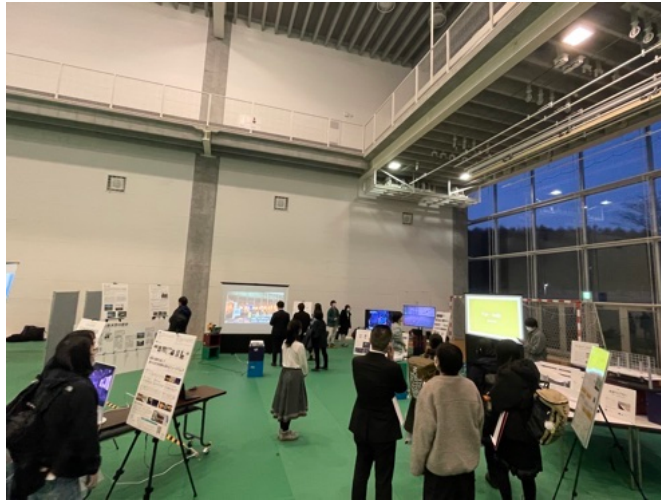


図 6.12 成果発表会の様子

フィードバックに関しては、評価人数は全 44 名であり、発表技術の 10 段階評価は、約 80% が 8 から 10 と高評価であった。回答から一部抜粋すると「まず PV を見てもらって説明と言う流れが分かりやすかった」「スライドが見やすく、説明もわかりやすかった」といった評価が得られた。中間発表での反省を活かし、ただ原稿を読むだけではなく、利き手に伝えることを意識したプレゼンテーションを行っていたと考えられる。プロジェクトの評価の 10 段階評価は、約 91% が 8 から 10 と高評価であった。回答から一部抜粋すると「未来大をテーマにしている、すごい身近なものだけれど、自分が知らなかったことや新たな姿の未来大を見られて面白かった」「未来大のことを知っている人も楽しめたし、知らない人からしても歴史を知れたりして、目標達成できていると思います!」「触発は好奇心から生まれるもの、その刺激が、歴史、建築物、アクアリウムの中から発せられ楽しかったです」といった評価が得られた。これらの評価から、成果物についての高い評価に加えて、未来大の建築と歴史に興味を持ってもらえる発表になっていたと考えられる。

(※文責: 田畑博之)

付録 A 使用したツール・ソフト

- Blender
- Unity
- VRchat
- Cluster
- oculus quest 2
- Adobe Illustrator
- Adobe Lightroom
- Adobe Photoshop

付録 B 購入したアセット

- 【VRC 向け】 iwaSync3 メディアプレイヤー無料版
- クラゲパーティクル / Jellyfish Particle (個人用 / Personal Use)
- GPU Fish Particle / GPU 魚パーティクル (個人用 / Personal Use)
- コースティクスプロジェクターシェーダー / Caustics Projector Shader (個人ライセンス (Personal License))
- ライトシャフトパーティクル / LightShaft Particle (個人ライセンス (Personal License))
- Bakery - GPU Lightmapper
- Humpback Whale
- Fantasy Skybox FREE
- Sci-Fi Hologram Shader

付録 C 訪問した場所、参考にしたワールド

- 市立函館博物館
- 函館中央図書館
- VR 宇宙博物館コスモリア
- VirtualMarket2023summer
- ShaderFes2021
- Aquarius

付録 D ワールドリンク

- VRchat 版 <https://x.gd/FCpdG>
- Cluster 版 <https://cluster.mu/w/96a081cb-940c-4f93-8455-a96f61982299>

参考文献

- [1] 廣瀬通孝: 5. デジタルミュージアムプロジェクト, 映像情報メディア学会誌, Vol. 64, No. 6(2010).
- [2] wata23: note, VRChat のワールドで持てるオブジェクトの作り方 VRC __ Pickup のあれこれ (online). https://note.com/watahumi_mina/n/na7370d0dab29/ (2023).