

洛中洛外図屏風 VR の没入感向上のための 自然環境を考慮したアテリアルの導入

戸島 克裕[†] 横山 恵理[†] 平山 亮[†]

[†]大阪工業大学 〒573-0196 大阪府枚方市北山 1-79-1

E-mail: [†]{m1m24a30, eri.yokoyama, makoto.hirayama}@oit.ac.jp

あらまし 洛中洛外図屏風 VR コンテンツの没入感を向上させるために自然環境に近いリアルなマテリアルを導入した。

屏風などの絵画資料は教科書や展示での閲覧が一般的である。しかし、それらの方法では絵画資料に描かれている町並みや生活の様子を深く理解することは難しい。この問題を解決するために仮想空間内に絵画資料を再現して体験できる VR コンテンツを製作した。体験できるエリアの拡張や様々な音を追加してきた。

しかし、現在のコンテンツは空、地面と川が単色のマテリアルの為没入感が低い。そのため、没入感を向上させる目的でリアルなマテリアルを導入した。

キーワード VR・洛中洛外図屏風・マテリアル

Introduction of material for natural environment to improve the immersive experience of Rakuchu Rakugai-zu Folding Screen VR

Katsuhiko TOSHIMA[†] Eri YOKOYAMA[†] and Makoto J. HIRAYAMA[†]

[†] Osaka Institute of Technology 1-79-1 Kitayama, Hirakata, Osaka, 537-0196 Japan

E-mail: [†]{m1m24a30, eri.yokoyama, makoto.hirayama}@oit.ac.jp,

Abstract In order to improve the immersiveness of the Rakuchu-Rakugai-zu Folding Screen VR content, we introduced realistic materials that closely resemble the natural environment.

Painting materials such as folding screens are generally viewed in textbooks and exhibitions. However, it is difficult to gain a deep understanding of the townscapes and lifestyles depicted in pictorial materials using these methods. In order to solve this problem, we created VR contents that reproduce and experience painting materials in a virtual space. We have expanded the areas that can be experienced and added various sounds.

However, the current content is less immersive due to the monochromatic material of the sky, ground and river. Therefore, realistic materials were introduced to enhance the immersive experience.

Keyword VR, Rakuchu Rakugai-zu, material

1. はじめに

国立歴史民俗博物館所蔵の「洛中洛外図屏風(歴博甲本)」^[1]を VR コンテンツとして製作したコンテンツのマテリアルを自然的なマテリアルへと変更した内容を報告する。

洛中洛外図とは室町時代の京都の市街(洛中)と郊外(洛外)で行われた年中行事や四季の移り変わり、人々の生活の様子などが描かれた屏風絵のことである。製作期間は室町時代後期から江戸時代であり、現存最古の作品である。

これまでの製作で建物・店^[2]・人物モデル^[3]の追加やプログラムを利用した名前・情報表示機能^[4]、足音・

環境音^[5]などの追加をした。しかし、空と地面のマテリアルは単色で当時の世界観を感じにくい状態である。そこで、マテリアルを自然に近くリアルな物へと変更する事で体験時の没入感を向上させることができると考える。

2. 提案手法

洛中洛外図屏風 VR コンテンツのマテリアルを自然的でリアルな物へと変更する方法を提案する。

変更する部分は空、川、地面の3か所である。

まず、空は Unity のアセットにある Skybox を利用する。無料のアセットでも様々な空模様が用意されてい

るものが多く、体験の幅を広げることが可能となる。

次に、川の材質^[6]はシェーダーグラフを使用して製作していく。

最後に地面は CC0 ライセンスのテクスチャを利用する。

材質変更後は Oculus Quest 2^[7]を使い没入感が向上したかを確認する。

3.製作

3.1.空の材質

これまでの VR コンテンツの空は Unity の初期設定のまま利用していたので、青から白へのグラデーションというシンプルな空になっていた(図 1)。

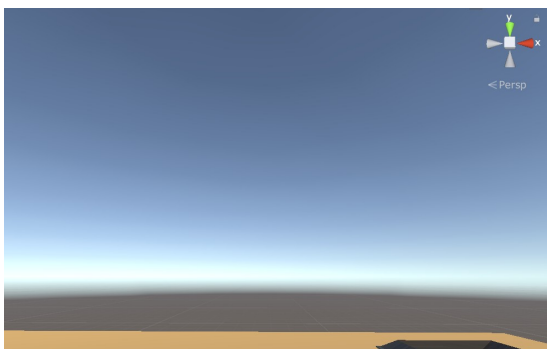


図 1：これまでの空

今回空をリアルにするために Unity のアセットストアにあり無料で利用できる Skybox Series Free^[8]を使う。アセットストアから自分のアセットに追加する。Unity のウィンドウタブ、パッケージマネージャーからパッケージマネージャーの画面を開く。左上の「パッケージ：」のプルダウンでマイアセットを選択する。一覧に Skybox Series Free が追加されているのでダウンロード、インポートする。

Unity のウィンドウタブ、レンダリング、ライティングの順番でライティング設定画面を開く。環境タブのスカイボックス材質に今回インポートした Skybox の材質をドラッグ&ドロップで追加する。設定する材質を変えることで様々な空模様を体験することが可能である(図 2)。



図 2：Skybox 適用後の空

3.2.川の材質

現在の VR コンテンツの川は Blender で製作した長方形のオブジェクトに水色の材質を設定しているため、水の透明度や流れが無いオブジェクトとなっている(図 3)。

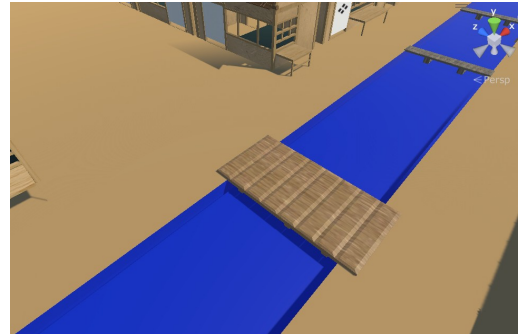


図 3：これまでの川

川のオブジェクトに透明度と動きを付けるためにシェーダーグラフを利用する。今回の川を製作するためには Universal Render Pipeline(URP)のプロジェクトが必要となる。初期設定として Unity の編集タブからプロジェクト設定で設定画面を開く。グラフィックスの項目に移動しスクリプタブルレンダーパイプライン設定の場所に設定されているファイルをクリックしてファイルの場所をハイライトさせる。ハイライトされたファイルのインスペクター欄の深度テクスチャと不透明テクスチャにチェックを入れる。

Unity のプロジェクトビューで右クリックして作成、シェーダーグラフ、サブグラフでサブグラフを追加する。名前を CalcDepthFade にする。float 型の変数 Distance を作成する。Outputs の設定で float を出力できるように変更する。サブグラフ画面の何も無いところで右クリックしてクリエイトノードで Screen Position, Scene Depth, Split, Subtract, Divide, Saturate を追加して図のように繋げて配置する(図 4)。

Screen Position は Mode を Raw に、Scene Depth は Sampling を Eye にしておく。

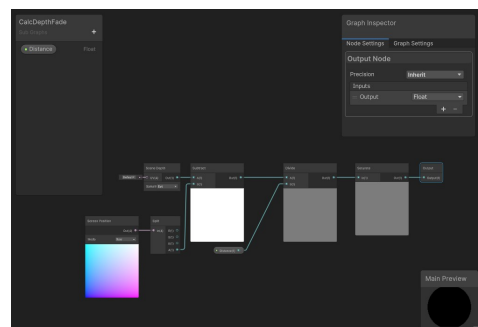


図 4：CalcDepthFade

先ほど同じようにして URP の Unit シェーダーグラフを作成する。名前を StylizedWaterShader とする。Graph Inspector の設定の Surface Type を Transparent に変更する。Float 型の変数 Water Depth を追加し初期値を 10 にする。

ヒエラルキー欄に新たにキューブを追加する。コンポーネントの box コライダーは不要なので削除する。プロジェクト欄に新たにマテリアルを作成する。作成したマテリアルのインスペクター欄上部にある Shader の部分を StylizedWaterShader に変更して、マテリアルをキューブに適用させる。

ここからシェーダーグラフに変数などを追加してマテリアルを水に近づけていく。

まず、StylizedWaterShader に Color 変数を 2 つ追加し、それぞれ DeepWaterColor と ShallowWaterColor とする。Lerp を 1 つ追加して図のように繋げグループ分けし WaterColor と名前付けしておく(図 5)。

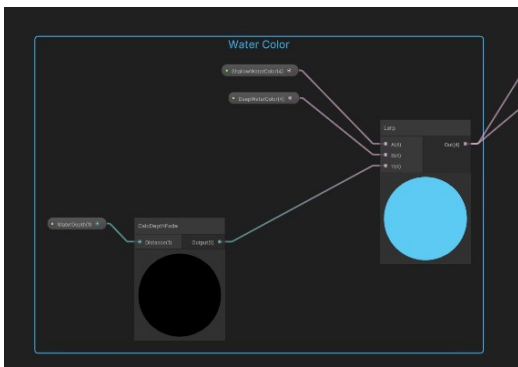


図 5 : StylizedWaterShader WaterColor グループ

水に動きを付けるために WaterMovement という名前のサブグラフを作成する。Float 変数を 2 つ追加し名前を Speed, Scale とする。Output の出力型を Vector2 に変更する。Time, Multiply, Tiling And Offset を追加して図のように繋げる(図 6)。

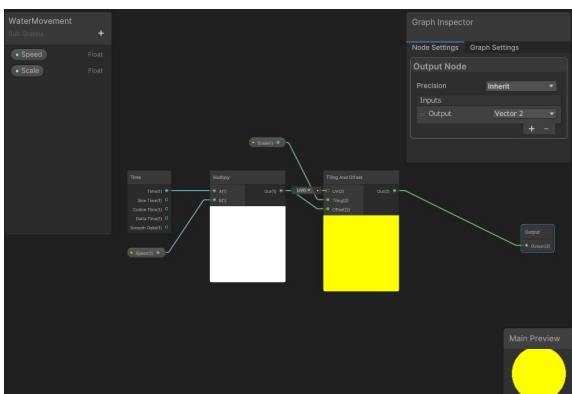


図 6 : Water Movement

次に StylizedWaterShader に Float 変数を 3 つ追加して、RefractionSpeed, RefractionScale, RefractionStrength とする。サブグラフの WaterMovement, GradientNoise, NormalFromHeight, Multiply, ScreenPosition, Add, SceneColor を追加して図のように繋げ WaterMovement という名前でグループ分けを行なう(図 7)。

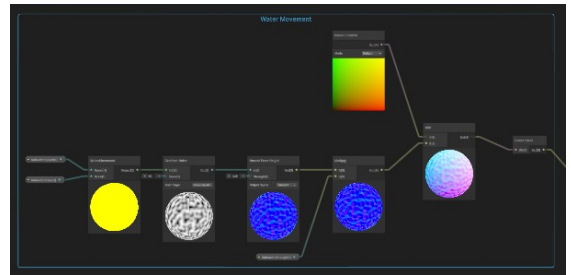


図 7 : Water Movement グループ

最後に WaterColor グループと WaterMovement グループを Split, Lerp を追加して図のように繋げる(図 8)。

マテリアルの変数の値を変えることで波の強さや速さを変えることができる。変数の値を変更しキューブオブジェクトを川の位置に配置した(図 9)。

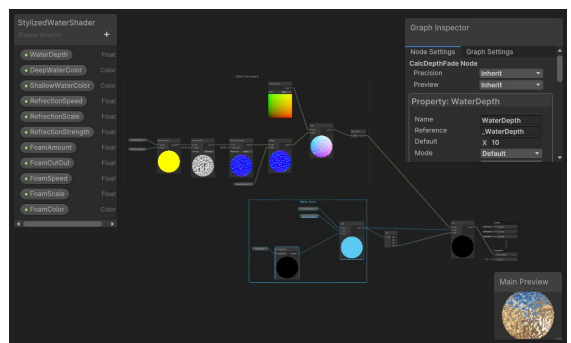


図 8 : StylizedWaterShader

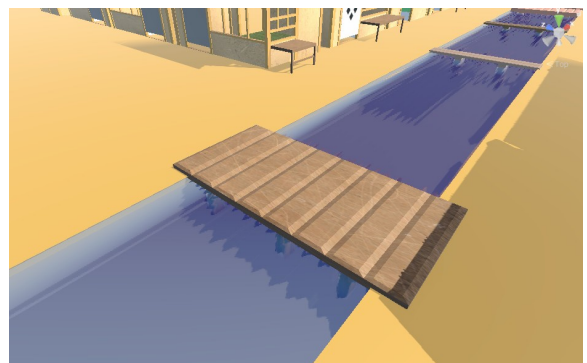


図 9 : マテリアル適用後の川

3.3.地面のマテリアル

地面のテクスチャも空と同様に単色で地面の感じが無い状態となっている(図 10).



図 10 : これまでの地面

地面のマテリアルは CC0 テクスチャを使用して変更する。参考にしたサイトは ambientCG^[9], Poly Haven^[10], Share Textures^[11]である。今回は Poly Haven のテクスチャをダウンロードして適用している(図 11).

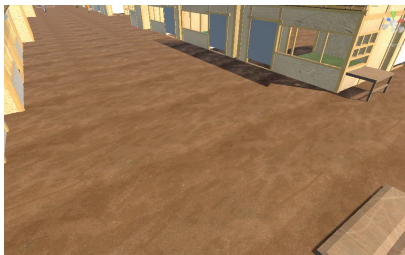


図 11 : マテリアル適用後の地面

4.成果

これまでのコンテンツは空・地面・川のマテリアルが単色で自然のモノとは違いリアルさが無い状態となっていた。しかし、それぞれのマテリアルを自然的なモノへと変更したことでコンテンツの質と VR 体験時の没入感が高まった(図 12).

さらに建物内部の畳部分にも同じようにマテリアル設定をしたことで屋内の質も向上した(図 13).

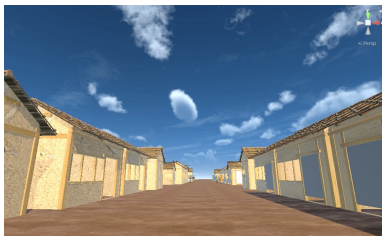


図 12 : マテリアル適用後のコンテンツ



図 13 : 畳

5.むすび

今回は空・地面・川のマテリアルを自然的でリアルなモノへと変更した。

マテリアル変更により屏風の世界へ近づき、VR コンテンツ体験時の没入感が高まった。

文 献

- [1] 国立歴史民俗博物館, “洛中洛外図屏風歴博甲本”, https://www.rekihaku.ac.jp/research/document/web_gallery/(参照 2023-7-15).
- [2] 戸島克裕, 横山恵理, 平山亮, “洛中洛外図屏風 VR コンテンツのエリア拡張と商店モデルの追加”, 画像電子学会第 7 回デジタルミュージアム・人文学(DMH)研究会「デジタルコンテンツ作成と展示技術」, pp.1-4.2024.
- [3] 戸島克裕, 渡辺大輔, 横山恵理, 平山亮, “洛中洛外図屏風 VR コンテンツへの人物モデルの追加”, 画像電子学会第 5 回デジタルミュージアム・人文学(DMH)研究会「オープン/シチズンサイエンスと博物館・人文学の未来」, pp.15-18.2023.
- [4] 戸島克裕, 横山恵理, 平山亮, “洛中洛外図屏風 VR コンテンツへの情報表示の追加”, 第 51 回画像電子学会年次大会「自然・文化を守り, 未来に繋ぐための画像技術」, MCC2023_camera-ready14.
- [5] 戸島克裕, 横山恵理, 平山亮, “洛中洛外図屏風 VR コンテンツへの音・名前表示機能の追加”, 第 52 回画像電子学会年次大会「デジタルミュージアム・人文学を推進する技術」, MCC2024_paper_11.
- [6] Watanebe, “水面を ShaderGraph で作る! StylizedWater[Unity]”, <https://anogame.net/stylized-water-shader-graph/>(参照 2025-2-26).
- [7] Meta, “没入感のあるオールインワンの VR ヘッドセット”, https://www.meta.com/jp/quest/products/quest-2/?utm_content=1b9c3aae-5bd5-47a2-8197-c77416a87241&utm_placement=digitalstorebanner (参照 2023-2-8).
- [8] Avionx, “Skybox Series Free”, <https://assetstore.unity.com/packages/2d/textures-materials/sky/skybox-series-free-103633> (参照 2024-11-10).
- [9] Lennart Demes, “ambientCG”, <https://ambientcg.com/> (参照 2024-12-6).
- [10] “Poly Haven”, <https://polyhaven.com/> (参照 2024-12-6).
- [11] “sharettextures”, <https://www.sharettextures.com/> (参照 2024-12-6).