

心に響く情報の杜

Jouhou-no-Mori resonating with us

佐藤颯 Hayate Satoh

1 背景

VR(virtual reality) とは、ユーザーの感覚を刺激することにより現実ではないがそれに近い環境を作り出す技術である。バーゼル大学では CT 画像から三次元 (3D) の人体を再現することによって骨や筋肉の位置を把握することができる外科手術の VR シミュレーターが開発される [1] など、近年 VR の用途が多様化され訓練など多様な面に役立てる動きが活発になっている。しかし、現状では VR は情報の表現にあまり利用されていない。従来の情報の表現にはグラフや表、写真、映像、CG(Computer Graphics) などがあるが、これらの表現は実際の状況を表しきれない場合があるという問題点がある。そこで、本プロジェクトでは情報を VR によって表現し、より現実感のある表現を行うことを目指す。

2 課題の設定と到達目標

本プロジェクトでは従来の表現では現実感のある情報の表現を行うことが出来ないという問題を解決することを課題とした。また、現実感を持つ情報の表現を行う VR アプリケーションを開発することを到達目標とした。本プロジェクトでは清酒と料理の味成分と気象情報に焦点を当て、2 グループに分かれて活動を行った。

2.1 清酒グループ

清酒 x の味は清酒 x の分析値で表現できる。清酒料理ペアリングデータに基づく解析と清酒食材統計データに基づく解析により、清酒分析値 (一般分析値) と相性の良い料理を解析した。その結果を清酒と料理の相性を視覚的に把握するために、VR 空間に散布図を表示できる VR アプリケーションの開発を到達目標とした。

2.2 気象グループ

気象グループでは雨や雪などの気象を、VR を用いて仮想空間上に表すことを課題とした。また、様々な気象の中で運転のシミュレーションを行う VR アプリケーションを開発し、気象条件による運転中の視界の変化を疑似体験

させることを到達目標とした。

3 清酒グループの課題解決のプロセスとその結果

3.1 Unity による表示

今回 3D-VR 散布図表示ツールを開発するにあたって我々が使用した Unity[2] は、統合開発環境を内蔵し、複数の機材に対応するゲームエンジンであり、主にモバイルやブラウザゲーム制作に使用する。Unity では C#を用いたプログラミングが可能であり、さらに Unity 内でのオブジェクトの制作や他サイトで製作したオブジェクトを Unity 内に表示できる。本グループの開発班は 2 名で、プログラミング 1 名とデザインおよびオブジェクト制作 1 名に別れて作業を行った。C#の構文はその名の通り C 系言語 (C 言語や C++, java など) の影響があるが、C や C++ と比較して様々な制限や改良が加えられている。開発者は過去に C#の学習経験がなかったため、インターネット上の学習サイトや C#の学習経験がある知人を通して構文を学んだ。オブジェクト制作には、Unity 内にある material 機能および SketchUp[3] というツールを用いた。3D-VR 散布図には 3 つの軸および多数のシンボルが存在する。それらを表示するために material 機能を用いた。Unity の操作は今回のプロジェクトが初だったので、インターネット上のサイトからオブジェクトの制作、着色、座標の指定などを学んだ。また 3D-VR 散布図の背景および細部のオブジェクトには SketchUp を用いた。SketchUp とはパソコン用の 3D モデリングソフトウェアであり、直感的な操作性により所得することができ、無償版も用意されていることから建築や教育分野でプロ・アマ問わず広く普及している。SketchUp は過去に学習経験があったため比較的早く技術を習得することができた。また、オブジェクトを SketchUp から Unity に移行して表示する際にオブジェクト本来の色が反映されない問題が発生したが、気象グループのメンバーと協力しこの問題を

解決した。

3.2 データに基づくペアリング解析

3.2.1 清酒料理ペアリングデータに基づく解析

清酒には一般分析によって得られる 4 つの分析値がある。その 4 つとはアルコール度数・日本酒度・酸度・アミノ酸度である。私たちはこの 4 つの分析値が近い清酒同士には似たような味わいが感じられると考えた。また、清酒は味わいにより薫酒、醇酒、爽酒、熟酒の 4 つの清酒種別に分かれるとされている [4]。これらの清酒種別は、薫酒は香りが高い清酒、醇酒はコクのある清酒、爽酒は軽快で滑らかな清酒、熟酒は熟成された清酒のように分かれている。また、それぞれにペアリングする料理がある。ここでのペアリングは相性の良い組み合わせを意味する。4 つの分析値が近い清酒同士は似ているという考え、及び清酒は 4 分類に分けられ、それぞれにペアリングする料理があるという観点の 2 つの観点から、4 つの分析値データ、及びその清酒とペアリングする料理のデータを組み合わせたデータを作成する。

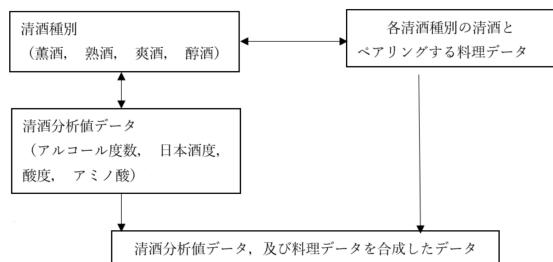


図 1 清酒・料理データの関係図

図 1 の関係図からデータを作成する。結果として、86 種類の清酒分析値データ、及びそれとペアリングする 96 種類の料理データを収集し合成したデータを作成した。

3.2.2 清酒食材統計データに基づく解析

清酒は県ごとの料理に合うように作られているとされている。それを前提に全国の一般酒の平均データと全国の食材消費量の平均データから清酒と料理の相性を分析し、清酒と料理の相性を調べた。図 2 のように清酒・料理データからペアリングデータを作成する。

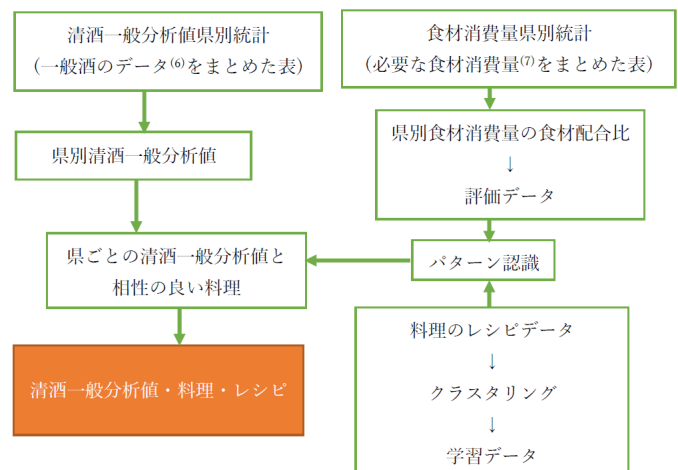


図 2 統計データに基づく分析のブロック図

結果として、表 1 のように県別の清酒一般分析値と相性の良い料理のリストを作成することが出来た。

表 1 清酒・一般分析値・料理・レシピのデータ

日本酒度	総酸	アミノ酸	アルコール	label	料理
3.70E+00	1.17E+00	1.23E+00	1.50E+01	愛知県	山芋のふわふわ揚げ
3.50E+00	1.15E+00	1.10E+00	1.54E+01	愛媛県	揚げ長芋のりボン酢あえ
5.40E+00	1.03E+00	1.21E+00	1.55E+01	茨城県	山芋のふわふわ揚げ

3.3 結果

清酒グループでは清酒料理ペアリングデータに基づく解析と清酒食材統計データに基づく解析により、清酒と料理の相性を解析した。その結果から清酒と料理の相性を視覚的に把握する、3D-VR 散布図表示アプリケーションを開発した。アプリケーションの CPU 使用率が 90 % ほどあり、発熱が起きるという問題があった。

4 気象グループの課題解決のプロセスとその結果

4.1 アプリケーション開発技術の習得

アプリケーションを開発するために必要な技術があったため、それらについて学習し習得した。

4.1.1 Unity の操作技術

本グループでは Unity を用いてアプリケーションの開発を行うため、Unity についての知識が必要であった。Unity の操作方法を習得するために班員全員でドットインストール [8] と Udemy[9] を参考にして Unity の開発環境の実装から 3D モデルを用いた簡単なアプリケーションの開発を行った。また、AR と VR の技術を習得するために AR はおもちゃラボ [10] を参考に、VR は新美先

生が準備した資料を参考にして AR を用いたアプリケーションと VR を用いたアプリケーションを開発した (図 3)。結果として、Unity の基礎的な操作方法や AR,VR アプリケーションの作成方法を習得することができた。

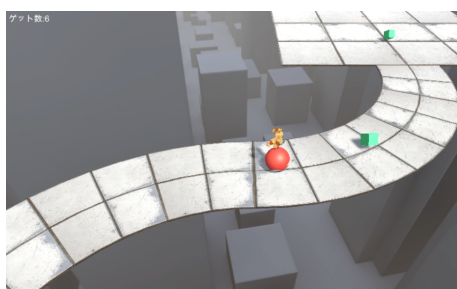


図 3 Unity 演習

4.1.2 データの共有技術

GitHub[11] はプログラムやデータをオンライン上で共有できるアプリケーションである。複数人が同時に開発をしていると様々な修正が加えられるが GitHub を使うことで「誰が、いつ、どのような目的で」行った修正なのかという情報も一緒に記録されるためバグの修正、機能の追加、フィードバックを素早く、簡単に行うことができるようになる。GitHub の操作方法を習得するために班員全員で GitHub の勉強会を行った。結果として、データの変更点が分かりやすくなるなど、効率的なデータの共有方法を習得することができた。

4.1.3 3D モデル作成技術

Blender[12] はオープンソースの 3D モデルを制作するツールであり、マウスとキーボードを使って平面・立方体・球といったオブジェクトや曲線などを組み合わせてモデリングしてレンダリングを行うことで 3D モデルを生成することができる。また Windows、MacOS、Linux などのマルチプラットフォームに対応している。更に前述した Unity との連携がしやすい。本グループでは Blender を用いてお天気シミュレーターで使用する車の内装や鏡などの 3D モデルの作成を行った。結果として、3D モデルの作成技術を身につけることができた。

4.2 VR による気象再現

4.2.1 気象を表現する手法の考案

Particle System とは Unity 内で運動する粒子を表現し、炎や爆発、煙などのエフェクトを再現する際に使われるシステムである。Particle System によって生成される粒子の数や大きさなどを調整し、粒子の形を整えることに

よって気象を表現することとした。

4.2.2 雨の表現

雨や雷をよりリアルに表現するために、インターネットでの検索や図書館などで参考書の閲覧によって関連知識の勉強を行った。雨の透明度を調整することで、実際の雨に近づけるようにした。Particle System の機能の一つである「Sub Emitters」を使用して、雨粒が地面で跳ねる表現を再現するエフェクトの作成を行った。また、フロントガラスに雨粒が残る様子を表現した (図 4)。



図 4 Particle System による雨の表現

4.2.3 雪の表現

Particle System 内の数値を変えることによって雪の量や落下速度を変化させて色々な雪を表現できるようにした。協力企業である一般財団法人日本気象協会から頂いた資料 [13] を基に、雪の粒の落下速度などを調整することで実際の雪と降り方が近くなるようにした。また、Unity の機能の一つであるシェーダーを用いてフィールドに雪が積もったように表現できるようにし、斜面に対しては斜面の角度に応じて雪の積もり具合を変化するようにした (図 5)。

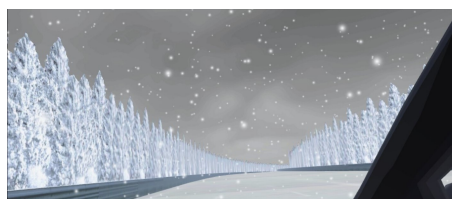


図 5 Particle System による雪の表現

4.3 3D モデルの作成

アプリケーションは運転中の気象を変化させるものであったため、車の 3D モデルを作成する必要がある。時間的なコストを考慮したうえで Unity の AssetStore にて無料公開されているモデルを採用した。公開されているモデルは外国車仕様であったため、Blender を用いて編集を行うことで日本車仕様となるようにした。また、フィールドは AssetStore で公開されているものを使用した。

4.4 Oculus Quest での操作設定

VR ゴーグルには Oculus Quest を使用した。Oculus Quest で運転の操作を行えるようにするために、Oculus Quest に付属しているコントローラーの特定のボタンを押すことによりアクセル機能、バック機能、ブレーキ機能を制御して車の前進、後退、停止ができるようにした。また、コントローラーの傾き加減を取得してその傾き加減に応じて左右に曲がるようにした。その他にも車が曲がるとハンドルも回転するようにするためにコントローラーの傾き加減に応じてハンドルの角度をリアルタイムに変えることでハンドルを回転できるように実装した。

4.5 結果

実際の気象を参考にし、VR を用いて気象を表現することができた。雨が物体に当たった時の、雨粒が跳ねる様子やフロントガラスに雨粒が残る様子を表現することができた。また、VR アプリケーションの開発技術や 3D モデルの作成技術を習得することができた。気象グループの目標である、気象と運転を組み合わせて気象による視界の変化を疑似体験できる VR アプリケーションの開発をすることができた。VR ゴーグルでの使用が前提であるが、PC で動かした際の CPU 使用率が大きいという問題があった。

5 今後の課題

現実感を持つ情報の表現を行う VR アプリケーションを開発することには成功したが、アプリケーションの CPU 使用率がかなり大きくなってしまっている。プログラムや Unity 内でのオブジェクトの扱い方を改善することで CPU 使用率を下げることを課題とする。

参考文献

- [1] University of Basel (2016), “Virtual Reality in Medicine: New Opportunities for Diagnostics and Surgical Planning”, <https://www.unibas.ch/en/News-Events/News/Uni-Research/Virtual-Reality-in-Medicine.html> (参照: 2020/1/8)
- [2] Unity Technologies (2019), “すべての人に Unity を”, <https://unity.com/ja> (参照: 2019/12/18)
- [3] Trimble Inc. (2019), “3D デザインソフトウェア — ウェブでの 3D モデリング”, <https://www.sketchup.com> (参照: 2019/12/18)

- [4] 日本盛株式会社 (2019), “お酒を楽しむ料理レシピ”, <http://www.nihonsakari.co.jp/barecipe/> (参照: 2019/10/22)
- [5] 日本酒香味評価データベース 酒仙人 (2019), <http://www.sake-sennin.com/fbo/web/app.php/user/index> (参照: 2019/7/24)
- [6] 国税庁 (2017), “全国市販酒類調査”, <https://www.nta.go.jp/taxes/sake/shiori-gaikyo/seibun/06.htm> (参照: 2020/1/21)
- [7] odomon(2019), “都道府県別統計とランキングで見る県民性”, <https://todo-ran.com/> (参照: 2020/1/21)
- [8] ドットインストール, “Unity 入門 (全 26 回) プログラミングならドットインストール”, https://dotinstall.com/lessons/basic_unity_v2 (参照: 2019/5/8)
- [9] Udemy, “ユニティちゃんが教える! 初心者向け Unity 講座”, <https://www.udemy.com/unity-chan-tutorial-01/> (参照: 2019/5/8)
- [10] おもちゃラボ (2018), “【Unity】Vuuforia を使って AR を表示する手順”, <http://nn-hokuson.hatenablog.com/entry/2018/08/28/192028> (参照: 2019/5/15)
- [11] GitHub Inc. (2019), “開発者のためのプラットフォーム”, <https://github.co.jp> (参照: 2019/12/18)
- [12] blender.jp (2015), “Blender.jp”, <https://blender.jp> (参照: 2019/12/18)
- [13] 梶川正弘 (1999), “降雪粒子の落下運動に関する研究”, 1998 年度日本気象学会賞記念講演