

メタバーズに学びの世界を

# 岐阜女子大学メタバーズプロジェクト 成果公表会 2024

下呂市観光交流センター



2025 年 3 月 30 日

岐阜女子大学メタバーズクラブ



# 1. 岐阜女子大学メタバースプロジェクト

岐阜女子大学メタバースプロジェクトは、2024 年度が3か年計画の最終年にあたります。学生が自主的に参加する学内サークルのメタバースクラブが活動の主体となって複数のプロジェクトを進めてきました。目的は、データやテクノロジーを活用した未来社会を構想するDX人材の育成とダイバーシティの推進です。具体的には、文系の学生がメタバースの利活用について学ぶことや、活躍が期待される女子中高生や女子大学生がデータサイエンスなどを学ぶ場を提供することが含まれます。この意義は、メタバースを通じて新しい学びの場を提供し、女性が未来の社会で活躍できることです。また、地域との連携を通じて、地域活性化や社会貢献に寄与することです。

下呂市と岐阜女子大学が 2022 年に包括連携協定を結び、本プロジェクトは、下呂市や下呂温泉旅館協同組合から支援をいただき、産官学連携で様々なプロジェクトを進め、共同研究を行ってきました。授業では、下呂市や下呂温泉旅館協同組合の方にゲストティーチャーとして来訪いただいております。下呂市での現地実習でニーズ調査を実施し、観光資源を収集したりしました。下呂市の皆様には、大変お世話になりました。予算面では、「ぎふ地域 DX 推進補助金（法人等向け）」に採択され、研究を進めることができました。

企業との連携では、(株)電算システムに技術面で指導していただきました。また、3D モデリングや Unity 研修では、(株)エスユーエスにお世話になりました。企業の社会貢献活動にも参加させていただき、岐阜車体(株)との共同研究でメタバースの自動車工場について研究し、(株)トーエネックとの共同研究でメタバースの通信の世界について研究することができました。さらに、(株)チューキョーP&G、(株)都築産業との共同研究を始めました。

メタバースクラブは、「メタバースに学びの世界を」をテーマに、複数のプロジェクトを実施しています。各プロジェクトは、明確な目標と具体的な計画を立て、チームを構築して役割を分担し、計画内容に沿ってプロジェクトを進め、進捗管理しました。そして、プロジェクトの内容を評価・分析して、改善しました。明確な目標と具体的な計画を立てるために、ニーズ調査を実施し、社会に役立ち、活用してもらえるプロジェクトを企画・実施しました。

## 2. AI 活用

メタバースの下呂温泉には、海外から24時間のアクセスが予想されます。女子大生が見つけた下呂温泉の「みどころ」をいつでも多言語の音声で発信したり、質問に回答できる仕組みがあると便利です。質問に回答できる仕組みは、メタバースに Chatbot を設置して AI と連携させることで可能になります。AI と連携させることで、メタバース内で観光客がリアルタイムで質問に回答してもらえるので観光情報の検索がスムーズになります。また、人のカスタマーサポートに比べ、AI を使用することで運営コストを削減でき、24 時間 365 日対応することができます。そして、私たち女子大生が現地実習で見つけた観光資源をメタバースの AI と連携した Chatbot が発信することで、世界の同世代が親しみやすいフォーマットで

情報が発信されるため、興味を引きやすくなります。メタバースのインタラクティブな要素により、ユーザーは通常の観光情報よりも深く関わるすることができます。

図 2-1 に示すように、女子大学生が見つけた下呂温泉の「みどころ」を AI が回答するために、次の手順でメタバースに AI を実装しました。

- ① メタバースクラブの現地調査や授業の現地実習で、下呂温泉の「みどころ」を調査し、結果を整理します。足湯巡り、スイーツ体験コース、「さるぼぼ」の制作など、女子大学生が興味を持ったことを調査しました。
- ② 様々な年齢層のユーザーからの質問が想定されるため、インターネットを利用して下呂温泉を訪れた国内外の観光客からの感想も集めることにしました。
- ③ 不適切な書き込みや偏った情報が AI に学習させられると、回答の信頼性や公平性が損なわれる可能性があります。AI が提供する情報は中立で正確であるべきです。そこで、データフィルタリングとデータクリーニングを併用し、最後に人間によるレビューを行うことにしました。
- ④ データベースに入力した下呂温泉観光資源の教師データを ChatGPT-4 に学習させ、テキストベースの質問をテキストベースで回答させます。
- ⑤ メタバースに Chatbot を設置して、ChatGPT-4 と連携させるために API キーを取得し、プラットフォームに統合するためのコードを記述し、テキストベースでの入出力を可能にしました。

下呂温泉を訪れた観光客から収集した感想も同様な方法で AI にモデル学習させ、各年代に応じた回答を可能にしました。2024 年度の目標の一つである「メタバースに Chatbot を設置して ChatGPT-4 と連携させる」ことができました。2025 年度は、収集するデータの継続的なアップデートを行うとともに、音声での入出力の可能性について研究を進める予定です。

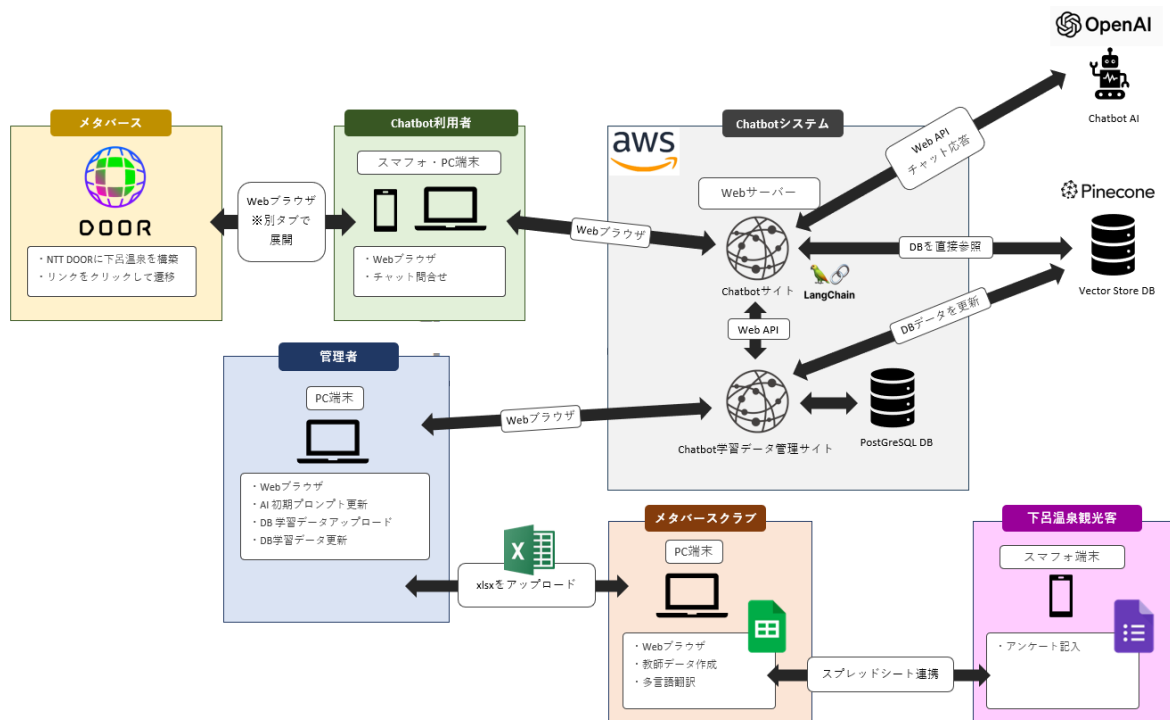


図 2-1 メタバースの下呂温泉に AI を実装

### 3. 下呂市との連携

#### (1) big data の収集

岐阜女子大学メタバースプロジェクトでは、2022 年度より下呂温泉でのニーズ調査と観光資源収集を行ってきました。2024 年は、メタバースクラブの学生が主にメタバースに設置する土地や建物などのデータを収集し、メタバースやデジタルアーカイブについて学ぶ授業を受講している学生が、8 月 6 日の現地実習でニーズ調査を行い、観光資源を収集しました。収集したデータから、AI の教師データとなる「下呂温泉のおすすめ」のテキストと、図 3-1 に示すメタバースに設置するキャラクターの音声ファイル用テキストを作りました。

下呂温泉には様々の年代や国籍の観光客が訪れます。このような観光地の情報発信をする場合、外国人観光客の感想やフィードバックを含めることが重要です。異なるバックグラウンドを持つ人々の意見は、新しい視点やアイデアを提供し、異なる文化や習慣について理解を深めます。そして、観光客に対してより良いサービスを提供したり、サービスの質を向上させることができます。そこで、下呂温泉を訪れる観光客の感想を収集して、AI の教師データを作成することにしました。海外からの観光客の感想を集めるため、アンケートのお願いのチラシを制作して、下呂市や下呂温泉旅館協同組合と連携して、下呂市の観光施設やホテル・旅館などに設置していただきました。また、JR 下呂駅にも掲示していただきました。アンケートは、6か国語で制作し、チラシの QR コードからインターネットを利用して感想を収集しています。図 3-2 は、英語版のチラシです。

下呂温泉現地学習収集データ			
グループ	7 チーム	No.	2
時刻	2023/8/6 12:00-13:00	場所	食べ歩き
名称	GERO GERO BUTTER STAND 飛騨屋 森のこみち	動画	1 分動画を 1 本
静止画	店の様子 3 枚、食べ物 3 枚	360° カメラ	なし
観光資源 の種類	温泉、祭・イベント、歴史・文化、自然・景観・花、体験・鑑賞、遊ぶ・散策・アウトドア、 <b>味・特産品</b> 、スポーツ、その他		
メモ	<p>GERO GERO BUTTER STAND 自家製バターを製造しそれを使用したスイーツやお土産を販売している。 黄色い建物と牛が入っている足湯が目印となっている。</p> <p>インバクトのある店 醤油バターおにぎりを食べた。大きめのバターが徐々に溶けて醤油味のおにぎりと絶妙にかかってとてもおいしかった。 他にもチーズやねぎバター、ガーリック味などがあり、どれもおいしそうだった。 バターサンドやドリンクなど豊富な種類の商品があった。 内装が黄色と牛柄に統一されていて不思議な空間だった。 通りには、食べ歩きの店が多くあった。</p> <p>お食事処 飛騨屋 飛騨牛コロッケ 400 円 来立てで熱々でおいしい 2 分で出来上がるため、早く出来立てのまま食べることができる 唐揚げ 400 円 鶏の唐揚げでカリカリしていて、肉汁たっぷりで美味しかった コロッケや唐揚げ以外にもかき氷や飛騨牛ラーメンや牛スジ串などもあり、メニュー豊富だった</p> <p>森のこみち 下呂温泉街のパン屋さん 森を再現した店内では名物「冷やしメロンパンジェラート」や「下呂げろかえるパン」を筆頭においしいパンが販売されている。 食べ歩きにぴったりなジェラート 飛騨牛乳の濃厚でコクのあるミルクケーキが味わい。</p>		
1 分原稿	<p>下呂温泉街には、食べ歩きのできる店がたくさんあります。 海の街通りには、ランチ・グルメの店や、スイーツの店が立ち並んでいました。 岐阜県、下呂市に関連する素材を使ったおいしいグルメを食べることができます。 私たちは、げろげろバースタンド、飛騨屋、森のこみちに訪れました。 スプーンがついているので簡単に食べることができます。 周りの風景を楽しみながら食べることができます。 夏は直射日光が熱いため外で食べるのは危険な時がありますが、時折吹く風が気持ちいいです。 ぜひ、食べに来てください。</p>		

図 3-1 現地実習で収集した観光資源のデータ(一部)

For those who fill out the form in English

### Gero Onsen Tourism

Please write your impressions

The Gifu Women's University Metaverse Club is posting information about the highlights of Gero Onsen on the metaverse. We are also planning to use AI to provide more detailed information. Please fill out the following information about your experience at Gero Onsen.

What was fun, what was good, what you would like to share with other travelers  
What you should prepare, what to be careful of, what you should know

Please fill out the information on your smartphone.

#### How to write your review

- 1 Scan the two-dimensional barcode with the camera
- 2 Enter your age and comments in the survey field.
- 3 Submit your comments
- 4 Present the end screen to the reception and receive a commemorative gift

Once you have finished writing your comments, please click the "Submit" button at the bottom left of the screen to send your comments.

Once you've finished filling out the form, press the send button.

When this screen appears, it's complete

Once you have completed submitting the survey, please present the completion screen to the reception desk and receive your commemorative gift.

Copyright 2024 Gifu Women's University Metaverse Project

図 3-2 観光客向けの英語版アンケートのチラシ



## (2) メタバースの下呂温泉に AI を設置

図 3-3 に示すように、収集したデータの前処理をして、教師データを作成しました。収集したデータは、外国語を含むため、AI で日本語に翻訳し、不適切な単語や内容を削除するためのデータフィルタリングとデータクリーニングを行います。最後にメタバースクラブの学生がチェックをします。AI による翻訳やフィルタリングは高い精度を持っていますが、完璧ではありません。特に、微妙なニュアンスや文脈に基づく判断が求められる場合、人間のレビューが必要となります。また、不適切な単語や内容を確実に削除するためには、人間の判断が不可欠です。AI が誤って適切な内容を削除してしまうリスクを防ぐためにも、人間の確認が必要です。さらに、特定の文化や社会において敏感なトピックや表現については、人間の倫理観や法的な基準に基づいたチェックが求められます。

このようにして作った教師データをモデル学習させます。AI は、ChatGPT-4 を利用しました。次に、メタバースに Chatbot を設置して、ChatGPT-4 と連携させて、テキストベースで、旅行客の質問に回答する仕組みを構築しました。

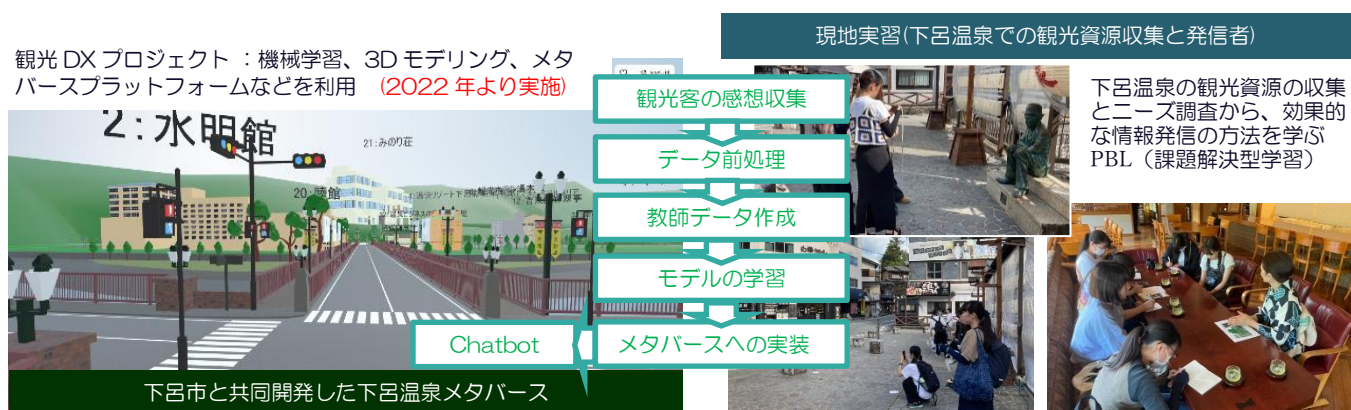


図 3-3 下呂温泉メタバースに AI と連携した Chatbot を設置

図 3-4 に示すように、下呂市観光交流センターのカウンターに、Chatbot とキャラクターを設置しました。キャラクターの前の掲示物のオブジェクトをタップ、または、クリックすると図 3-5 に示す下呂温泉観光ガイドの画面が現れます。

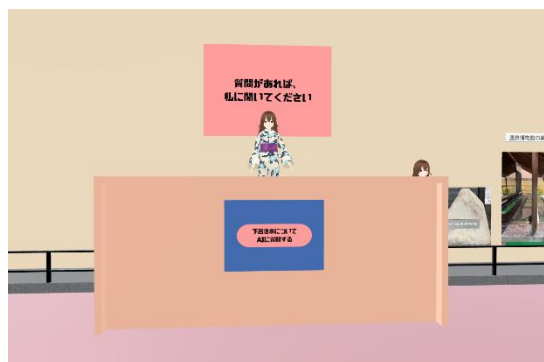


図 3-4 下呂市観光交流センターに設置した Chatbot

### 下呂温泉観光ガイド

Gero Onsen Tourist Guide

私は、20歳の学生です。下呂温泉は初めてです。おすすめのグルメコースを教えてください。

✓ Complete!

下呂温泉ようこそ！20歳の学生さんにおすすめのグルメコースを紹介しますね。

1. 下呂温泉名物の飛騨牛：まずは、飛騨牛のステーキやしゃぶしゃぶを楽しんでください。とても柔らかくて美味しいです。
2. 郷土料理の朴葉味噌：次に、朴葉に味噌をのせて焼いた料理もおおすすめです。香ばしい香りが楽しめます。
3. 温泉まんじゅう：最後に、温泉まんじゅうをお土産にどうぞ。甘さ控えめで、ほっこりします。

ぜひ、下呂温泉の美味しい食べ物を楽しんでください！

Please enter your message

図 3-5 AI に「おすすめのグルメコース」を訪ねる

す。下呂温泉観光ガイドの質問欄に、下呂温泉に関する質問を書くと、テキストで回答が出力されます。質問は、日本語以外の言語でもすることができます。年齢層に応じた回答となるように設計したので、質問に年齢が書いてない場合は、年齢を訪ねてきます。私たちと同世代の 20 代には、女子大生が見つけた下呂温泉の見所を含む教師データでモデル学習した AI が回答を返します。AI は、ネットの情報などをもとにテキストを生成するので、学習していない情報をもとに回答することができません。しかし、女子大学生の視点からの情報発信は、一般的な観光ガイドとは異なる新しい視点を提供することができ、同世代の人々のリクエストにマッチします。

大規模言語モデルに学習させる教師データとして、2025 年度も、女子大生による下呂市での現地実習データと下呂市の観光客の感想を収集します。継続してデータを収集することで新しい情報を追加でき、データ量が増加することで、観光客の様々な質問に回答することができるようになります。課題として、Chatbot を介してテキストベースでの入出力となっており、音声での会話ができないことがあげられます。私たちが下呂温泉で観光資源を収集する際、音声をテキストに変換するスマホのアプリを利用して、見たことや感じたことを記録しました。この方法だと、下呂温泉の観光資源を探しながら、手軽に記録でき、レポートを作成することができました。簡易な方法で、音声による感想の収集ができると、多くの観光客の感想を集めることができると思われます。

音声による多言語対応の felo.ai や Gemini Live のような AI アシスタントが開発されており、これらの利用を検討しています。felo.ai や Gemini Live などの AI アシスタントは、メタバース内で利用できる可能性があり、メタバース内でのガイド、情報提供、会話のサポートなど、多岐にわたる役割についての検討を行う予定です。

### (3) メタバースの下呂温泉からホテル・旅館内部 360° 画像へ

メタバースの下呂温泉には、土地、道路、川、建物などを設置してあります。ホテル・旅館の建物は、外観を制作してあります。ホテル・旅館の内部には、芸術作品が展示してあ

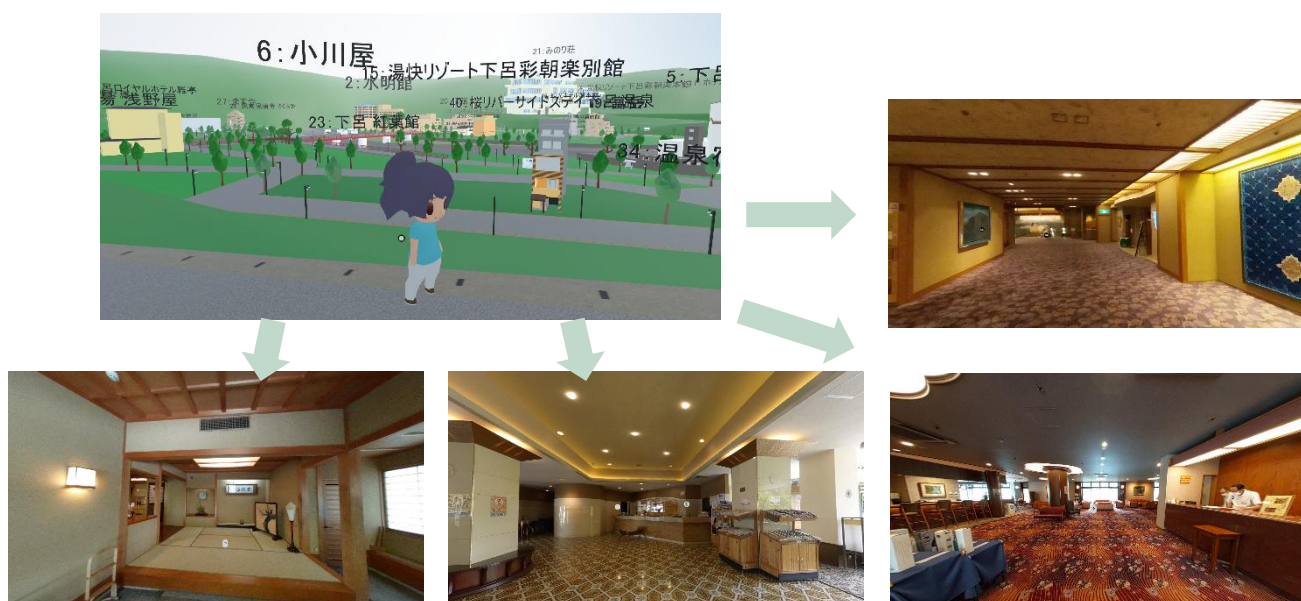


図 3-6 メタバースの下呂温泉から、水明館、川上屋花水亭、望川館、山形屋などの 360° 画像の館内へ

たり、温泉が設置してあったりするため、3D モデリングで制作するより、360° 画像で正確に表現する方法が適しています。そこで、図 3-6 に示すように 2022 年度に制作した水明館、2023 年に制作した 10 軒の下呂温泉旅館の 360 度パノラマビューに移動できるようにしました。

#### (4)ウォークラリーとクイズイベント

メタバースをただ歩くだけでは、眺めただけで終わってしまい、お店や街の魅力・雰囲気・特徴にまで気づくことができないのではないかと課題の解決方法を考えました。その方法が、図 3-7 に示す①ゆあみ屋・ミルクスタンド・ペリゴール・下呂市観光交流センター湯めぐり館の 4 軒の店舗を巡ってキーワードを探すウォークラリー企画、図 3-8 に示す②(株)千寿堂様にご協力いただき、下呂市の伝統食材である栃の実の紹介のメタバースでのクイズイベント企画です。

①のウォークラリーでは、ウォークラリー企画なしでメタバースを散策するグループと、企画ありで散策するグループで比較しました。その結果、企画ありのグループの方がより店内の雰囲気を感ずることができることがわかりました。

②の栃の実のアク抜きについてのクイズイベントでは、クイズなしのグループと、クイズありのグループで比較しました。その結果、クイズアリでは、栃の実のアク抜きの方法への理解が深まっていました。クイズイベントを企画することで、メタバースの内容についての理解を深めることができることがわかりました。



図 3-7 ①ウォークラリーの様子



図 3-8 ②栃の実の紹介のメタバース



## (5) 下呂市観光交流センター

下呂市の観光 DX などについて学ぶ PBL（問題解決型学習）を取り入れた授業で、下呂温泉で現地実習を行いました。女子大生の視線で、下呂温泉の魅力を 1 分間原稿にして、撮影した静止画や動画と組み合わせて下呂温泉の「みどころ」紹介の資料をつくりました。メタバースクラブは、この資料を基に図 3-9 に示す下呂温泉の「みどころ」を発信するメタバースの下呂市観光交流センターを制作しました。内部に下呂温泉の「みどころ」の写真を掲示し、写真の前にキャラクターを設置しました。キャラクターは、浴衣を着た岐阜女子大学メタバースクラブのキャラクターを 3D モデリングで制作しました。制作したキャラクターをメタバースに設置して、キャラクターをクリック、または、タップすると音声再生されるよう設定しました。音声を ChatGPT-4 で 6 か国語にしましたが、ChatGPT-4 の音声合成技術は完璧ではなく、特にイントネーションやアクセントの自然さに関しては限界があります。そこで、メタバースクラブの学生が音入れをした日本語と英語のコンテンツを搭載したメタバースの下呂温泉を先に公開し、温泉の入り方、和食の食べ方、和室でのマナーのメタバースも、日本語を先に公開することにしました。



図 3-9 下呂市観光交流センターに設置した下呂温泉の見所と音声で説明するキャラクター

## (6) 国際化 — アサンプション大学との大学間連携

アサンプション大学は、タイのバンコクに位置する 11 学部を有する私立大学です。ビジネスと経済学の分野で国際的に高い評価を受けており、タイ国内外の企業との連携が強く、実務に即した教育が行われています。多くの大学と提携しており、交換留学プログラムや国際的な研究プロジェクトが盛んで、複数の国の学生が在籍しています。最新の設備を備えたキャンパスがあり、最適な学修環境が整っています。

2024 年に岐阜女子大学は、図 3-10 に示すように、アサンプション大学と覚書を締結しました。岐阜女子大学は、メタバースの下呂温泉に AI の ChatGPT-4 と連携した Chatbot を設置して外国人観光客に温泉の利用方法や和室の案内など、日本旅館での宿泊情報を提供します。これには、多言語化が必要で、生成 AI による翻訳と音声の生成には限界があることから、自然で聞きやすいタイ語の翻訳と音声が必要となっていました。そこで、アサンプション大学と共同研究を行うことにしました。共同研究によって、岐阜女子大学は多言語化によるメタバースの高機能化を図ることができ、アサンプション大学は、日本語や日本文化を学ぶタイの学生が実務に即した教材を利用できることになります。



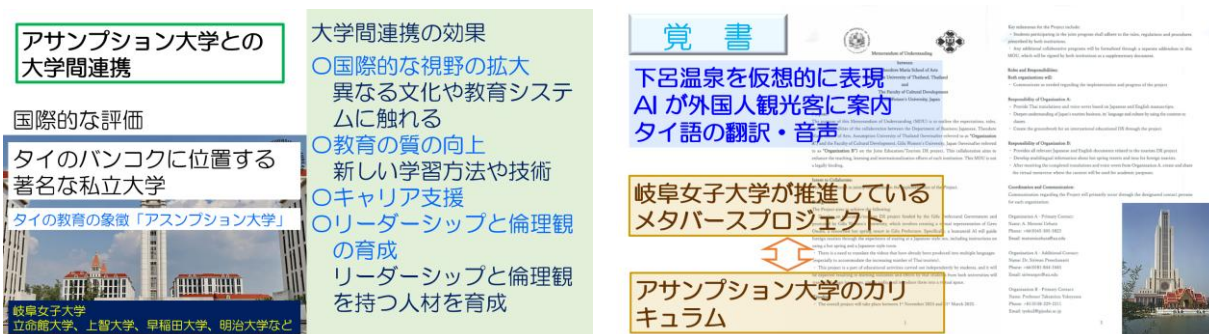


図 3-10 アサンブション大学との大学間連携

アサンブション大学の学生は、岐阜女子大学が収集した下呂温泉の観光資源の資料を利用して、タイ語と北京語の翻訳と音声ファイルをつくりました。これらの資料を受け取ったメタバースクラブは、メタバースの下呂市観光交流センターに、下呂温泉の「みどころ」の写真とタイ語の音声で「みどころ」を説明するキャラクターを設置しました。

タイの学生とメタバースクラブの学生の交流が始まると、効率的に多言語化したり、使いやすいメタバースを制作したりするために、互いの学修や開発状況などの情報交換をする必要が出てきました。そこで、アサンブション大学の授業の様子とメタバースクラブの AI 活用やメタバース開発の様子を伝えるビデオメッセージの交換が始まりました。アサンブション大学から届いた図 3-11 に示すビデオメッセージから、下呂温泉の「みどころ」や日本旅館や温泉でのマナーを伝えるメタバースが、日本語や日本文化の学修に役立っていることが分かりました。メタバースクラブは、図 3-12 に示す英語と日本語のメタバースクラブ紹介のビデオメッセージを送りました。すると、アサンブション大学の担当教員から「岐阜の学生さんたちの顔が見られて皆とても嬉しそうでした。学生同士の一体感が出て、看板の翻訳も積極的に作業を進めてくれました。」との返事が届きました。



図 3-11 アサンブション大学からのビデオメッセージ



図 3-12 メタバースクラブのビデオメッセージ

メタバースの制作には、下呂温泉の「みどころ」の写真とキャラクターに設置するタイ語の看板が必要でした。メタバースクラブがそのことを伝えると、アサンブション大学からタイ語のテキストが送られてきました。送られてきたタイ語は、アサンブション大学の学生がグループに分かれて、日本語を翻訳して作ったものです。送られてきたテキストを看板にして、メタバースに作ったタイ語の下呂市観光交流センターに設置し、日本語の下呂市観光交流センターと間を行き来できるようにしました。このようにしてアサンブション大学と岐阜女子大学メタバースクラブの学生が交流できる学修環境を構築し、メタバースを利用して、アサンブション大学の授業日にあたる火曜日と木曜日の午前 9 時～10 時 30 分（日本時間の午前 11 時～12 時 30 分）に交流が始まりました。

## 4. 教育 DX

### (1) GIS データを活用した離島体験学習用教材

離島での宿泊体験学習は、親元を離れて過ごすので自分で考え行動する力が養われ、グループでの活動を通じて他者との協力やコミュニケーションの大切さを学ぶことができます。また、学校生活では学べないスキルや知識を得る機会があり、クラスメートとの絆が深まります。事前学習で利用する資料やホームページなどは二次元であり、宿泊地の様子や離島の観光名所などの知識を得ることはできますが、200メートル級の山々が連なり起伏に富んだ離島の地形を空間的に把握することは困難です。離島を空間的に捉えることで、島内での移動の具体的なイメージが付き、計画を立てやすくなると考えられます。そこで、メタバースに離島のオブジェクトを設置して、使い勝手や効果などについて調べました。

3D 地形図オブジェクトは、3D モデリングソフト Blender を利用して Blender GIS の機能を使って離島の GIS データを読み込んで制作しました。3D 地形図オブジェクトをメタバースプラットフォーム制作ソフト DOOR を利用して、メタバースに設置し、離島体験で訪れる観光名所の写真と解説を設置しました。メタバースは、アバターが離島の端から端まで 5 分程度で移動できるサイズで制作し、山の高さを実感しやすいよう標高は水平距離の 1.5 倍に設定しました。メタバースの離島中部から見た離島北部を図 4-1 に、メタバースの離島南部から見た離島を図 4-2 に示します。

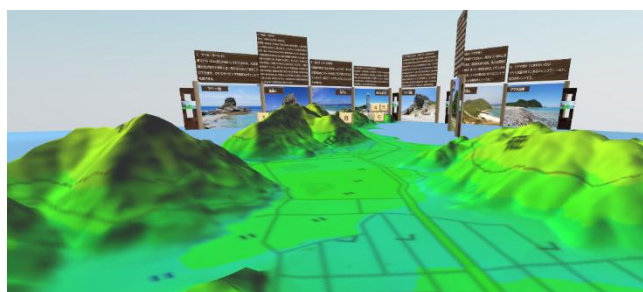


図 4-1 メタバースの離島中部から見た離島北部

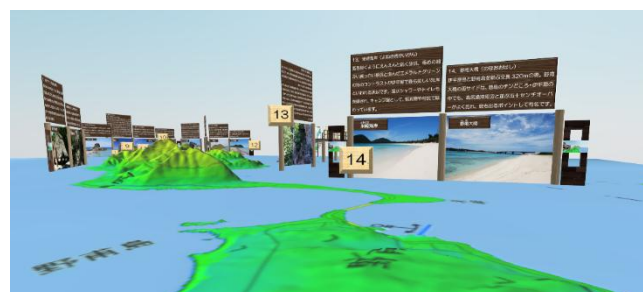


図 4-2 メタバースの離島南部から見た離島

事前学習で、「メタバースを利用した学習」についての意識調査を質問紙法で実施しました。「1,思わない, 2,あまり思わない, 3,どちらでもない, 4,少し思う, 5,思う」の 5 件法で回答させました(有効回答数: 小学校 5 年 26 人)。メタバースを利用した授業についての降順の平均値と標準偏差を図 4-3 に示します。すべての質問項目の平均値が 4.6 以上であり、子供は、[1.楽しい] [2.おもしろい] [3.わかりやすい] [4.好きである] [5.親しみやすい] [6.理解している] [7.意欲的に取り組める] [8.もっとやりたい]と感じていることが分かりました。

質問	M	SD	1.00	3.00	5.00
2.おもしろい	4.72	(0.89)			●4.72
4.好きである	4.72	(0.89)			●4.72
3.わかりやすい	4.72	(0.89)			●4.72
1.楽しい	4.71	(0.90)			●4.71
8.もっとやりたい	4.68	(0.90)			●4.68
5.親しみやすい	4.64	(0.90)			●4.64
6.理解している	4.64	(0.90)			●4.64
7.意欲的に取り組める	4.64	(0.90)			●4.64

図 4-3 「メタバースを利用した学習」についての降順の平均値と標準偏差 (N=26)



## (2) 生き物への関心を高める幼児用教材

昆虫図鑑は、イラストや写真で昆虫の特徴や住処などをわかりやすく記載しているものもありますが、文字が読めない幼児には理解できません。また、図鑑は静的な情報しか提供できないため、昆虫の動きや生活環境をリアルタイムで見ることはできません。そこで、メタバースに昆虫や植物を置いて、幼児が疑似的に観察できるメタバースを制作しました。

メタバースで文字の読めない幼児に音声で昆虫の様子や住処について説明することには、リアルな体験が追加されることになります。メタバースでは、幼児は昆虫の生息環境にバーチャルに入り込むことができ、実際にその場にいるかのような疑似体験が得られます。そして、音声による説明と視覚的な要素を組み合わせることで、より深く理解しやすくなり、学習効果が高まることが期待できます。そこで、メタバースに設置した昆虫のオブジェクトをタップ、または、クリックすると昆虫の特徴や住処などを説明する音声再生されるようにしました。このROOMには、図4-4に示す「こんちゅうのへや」と「にわのいきもの」「クイズのへや」を用意して、相互に行き来できるようにしました。図4-5に示すように、「にわのいきもの」には、草原、花壇、樹木、川、橋などを設置して、昆虫の住処を再現しました。昆虫のオブジェクトを設置し、昆虫の住処を説明する音声ファイルを設置しました。図4-6に示すように、「クイズのへや」には、大小の昆虫のオブジェクトを設置し、大きな昆虫からクイズの音声再生され、小さな昆虫から答えが再生されるようにしました。



図 4-4 「こんちゅうのへや」の昆虫のオブジェクト



図 4-5 「にわのいきもの」の昆虫のオブジェクト



図 4-6 「クイズのへや」の昆虫のオブジェクト



図 4-7 「クイズのへや」に設置した「アリとキリギリス」のオブジェクト



幼児に昆虫の特徴や住処についてのクイズを出すことで、ゲーム感覚で楽しめるため幼児の学習意欲を高め、幼児がアバターを操作して能動的にクイズに解答することで、昆虫の特徴や住処に関する知識が定着し、正解することで達成感を得ることができます。そして、昆虫に関するクイズを通じて、新しい言葉や表現を学ぶことができます。図 4-7 に示すように、「クイズのへや」には、イソップ寓話のひとつの「アリとキリギリス」の挿絵と寓話を朗読する雪だるまのオブジェクトを設置しました。幼児がメタバース内で寓話の世界に入り込むことで、仮想世界での視覚的な体験が、幼児の想像力を豊かにし、自分なりのストーリーを思い描く力を育てることが期待されます。

「にわのいきもの」を利用して、2024 年 12 月に幼稚園で、4 歳児（14 名）を対象に実証実験Ⅰ、5 歳児（15 名）を対象に実証実験Ⅱを実施しました。授業の様子を VTR とタブレット PC で記録し、記録から幼児の 1 秒ごと行動を「1:静かに聞く、2:自分の考えを話す、3:その他」のカテゴリーに分類して図 4-8 に示すグラフにしました。「メタバース利用前」「メタバース利用時」「メタバース利用後」の「1:静かに聞く」「2:自分の考えを話す」「3:その他」の割合を t 検定で比較しました。「メタバース利用時」では、「1:静かに聞く」の平均値(M=87.75%,SD=13.15%)は「2:自分の考えを話す」の平均値(M=6.98%,SD=13.83%)より有意に高く( $t(1049)=111.748, p=0.000$ )なっていました。「1:静かに聞く」の平均値(M=87.75%,SD=13.15%)は「3:その他」の平均値(M=5.25%,SD=7.18%)より有意に高く( $t(1049)=148.827, p=0.000$ )なっていました。「2:自分の考えを話す」の平均値(6.98%,SD=13.83%)は「3:その他」の平均値(M=5.25%,SD=7.18%)より有意に高く( $t(1049)=4.141, p=0.000$ )なっていました。実証実験Ⅰ、実証実験Ⅱとも同様の結果となりました。

幼児の発話の分析から、昆虫に関する幼児の体験のつぶやきを取り出され、メタバースの昆虫の特徴や住処について幼児が感じたことをつぶやく姿が観察されました。クイズでは、積極的に発言する姿が観察され、一人一人が意欲的に参加することが分かりました。メタバースで昆虫の生態を観察することで、実際にその場にいるかのような体験が得られ、視覚、聴覚を活用し、より深い学びが可能となることが明らかになりました。バーチャルな昆虫の世界での体験が幼児の想像力を豊かにし、創造的な思考を育てることが期待でき、実際の昆虫に触れることなく、バーチャル環境で安全に学ぶことができることがわかりました。

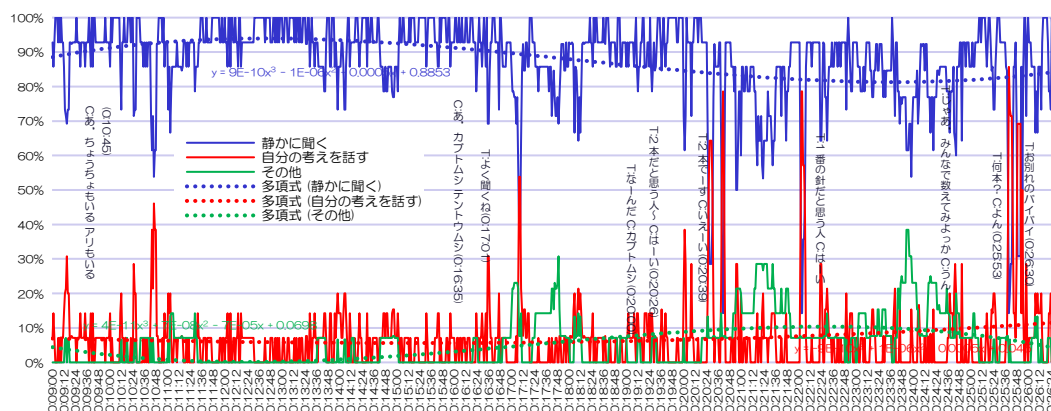


図 4-8 メタバース利用時のカテゴリー化された 1 秒ごとの幼児の行動記録，指導言と発語(0:09:00~0:26:29)

### (3) 童話の世界

メタバースに童話の世界を作ると、幼児は、アバターとして仮想空間に入り込むことができるので、キャラクターと対話したり、物語の中で行動を起こしたりできるという利点があります。音声、動画、3D グラフィックなど、さまざまなメディア要素を統合することで、より豊かな物語体験ができます。また、他の幼児と同時に参加し、共同で物語を進めたり、課題を解決したりすることで、協調性やコミュニケーション能力が向上し、学習の意欲が高まることが期待できます。

グリム兄弟による「三匹の子豚」の物語は、古典的な童話で、豚の兄弟が家を建て、狼から自分たちを守るために努力する物語です。このお話は、勤勉さと賢さの重要性を教える教訓話です。グリム兄弟による「三匹の子豚」を題材に、オリジナルのオブジェクトを制作して、メタバースに設置しました。

図 4-9 は、メタバースにつくった「三びきのこぶた」の世界です。メタバースの中でアバターの姿を変えたり、オオカミや子豚のオブジェクトをクリックするとセリフが飛び出したり、アバターがジャンプすると家が吹き飛んだりするよう工夫しました。



図 4-9 メタバースにつくった童話の世界

図 4-10 と図 4-11 に示すように、アバターが決められたコースを歩いていくと、「三びきのこぶた」のストーリーに沿った建物や子豚が現れます。幼児や小学生でも操作が容易で、3D のオブジェクトをいろいろな角度から眺めることができ、想像力を働かせて、物語に没入することができます。物語の世界に深く入り込む体験をすることで、物語をより深く理解します。クリックやジャンプなどのアクションが物語と連動することで、物語に積極的に参加する意欲が湧き、学習意欲を高めます。



図 4-10 「三びきのこぶた」の「狼は木の家にやって来て、『フーッと吹いて、家を吹き飛ばすぞ!』と言います。」の場面



図 4-11 「三びきのこぶた」の「木の家は簡単に吹き飛ばされてしまいます。」の場面

☆グリム兄弟「三匹の子豚」は、公共ドメインにある古典童話ですが、そのアダプテーションや新たなバージョンに関しては著作権が発生する場合があります。そのため、メタバース化にあたり、グリム兄弟の「三匹の子豚」に基づいて、オリジナルのオブジェクトを制作し、メタバース化しました。



## (4) 岐阜や沖縄のメタバース

メタバースクラブは、昨年が続いて教育や観光に活用できるメタバースの充実を図ってきました。先生方のアドバイスで、図 4-12 に示す大学の教室を作りました。下呂市と JR 下呂駅のご協力で、図 4-13 に示す JR 下呂駅のメタバースを制作しました。沖縄サテライト校チームは、図 4-14 に示すように首里城公園や那覇市国際通りで、秋の風物詩として親しまれている「首里城復興祭」を取材してメタバースを制作し、図 4-15 に示すように首里城復興の歩みを記録してメタバースを制作しました。

これまでに制作したメタバースを利用して、大学間連携と国際化を進めています。図 4-16 は海洋教育の部屋の英語版で、図 4-17 は世界遺産勝連城跡の英語版です。今後も英語版のメタバースを増やす計画で、これらの ROOM を利用して海外の大学と交流を行う予定です。

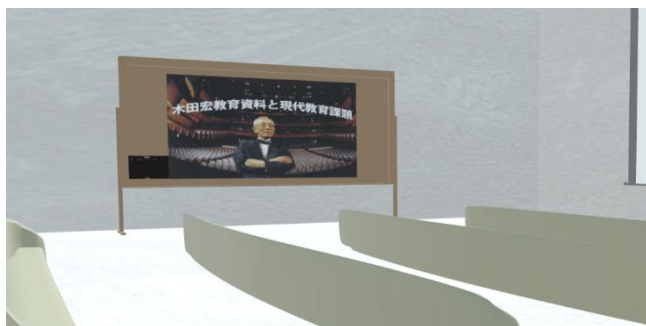


図 4-12 初等教育学専攻のへや



図 4-13 JR 下呂駅



図 4-14 首里城復興祭

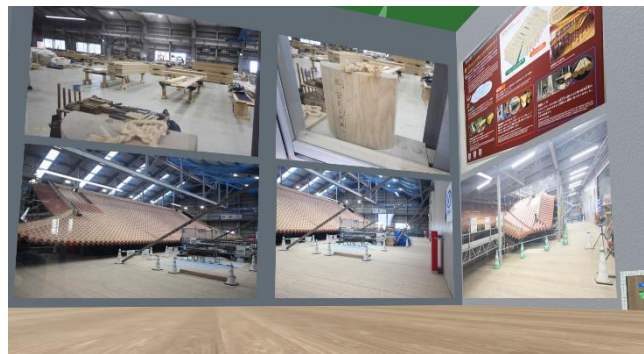


図 4-15 首里城復興の歩み

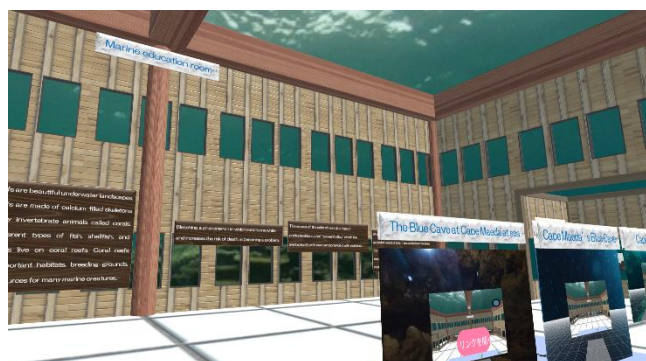


図 4-16 海洋教育 English ver.



図 4-17 勝蓮城 English ver.



## 5. 企業との連携

トーエネック株の社会貢献活動に参加しました。目標は、「中部電力グループ社会貢献基本方針」に基づいたトーエネック株の社会貢献活動に、企画段階から参画し、授業で学んだ知識や技能を生かし、プロジェクト内での役割を担ったメンバーが協力して活動する過程を通して、実社会で即戦力として役立つ力を付けることです。本プロジェクトのニーズ調査でトーエネック株の情報通信工事の方にお話を伺い、「高校生、大学生、地域の方に、移動体通信基地局や光ケーブルの設置、ネットワークシステムや情報インフラの構築などの工事や、ICTソリューションなどをわかりやすく示して、地域の安全・安心の確保、環境の保全などに果たす役割を伝える」必要があることが明らかになりました。そこで、メタバースに図 5-1「電気と通信の世界」、図 5-2「光ケーブル敷設工事」、図 5-3「携帯電話基地局工事」、図 5-4「通信とサーバ室」などを制作しました。トーエネック教育センターで行われた「トーエネックテクニカルフェア 2024」では、VR ゴーグルを 10 台、パソコン 3 台を使って、常時 3 人が VR 体験をできるようにしました。2 日間で約 200 名の方に VR 体験を楽しんでもらい、「すごい」「周りがよくわかる」などの感想をいただきました。フェア後、これらを小学校用の教材として整備し、図 5-5「通信の仮想世界」、図 5-6「通信と高速道路」に示すように通信の仕組みを音声で解説するキャラクターを設置しました。



図 5-1 電気と通信の世界

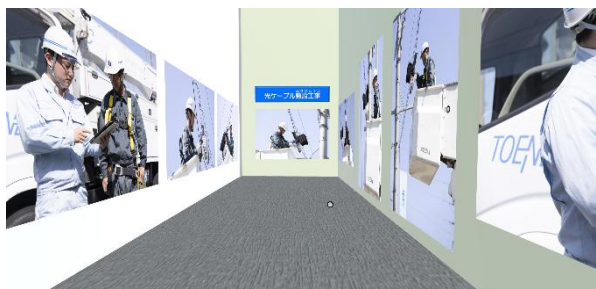


図 5-2 光ケーブル敷設工事

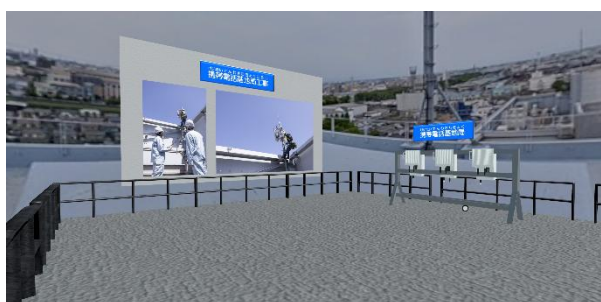


図 5-3 携帯電話基地局工事



図 5-4 通信とサーバ室

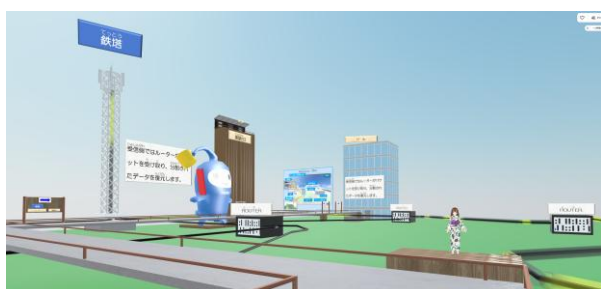


図 5-5 通信の仮想世界



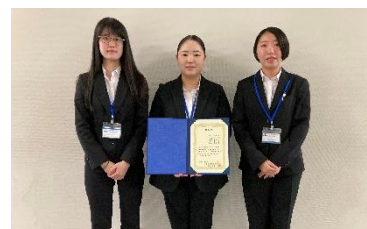
図 5-6 通信と高速道路

## ※2024 年度の主なメタバースクラブ活動記録

- **2024/4** 企画案策定、メタバースの目的、コンセプトを決定、2024 年度計画を策定。Unity 講習。3D モデリング講習を計画。デジタル・トランスフォーメーション推進補助金(岐阜県)応募。
- **2024/5** 科目「メタバース・データサイエンス」のゲストティーチャーとして下呂市観光協会長(瀧社長)様の観光 DX の講話、下呂市観光課様の観光 DX の講話。現地実習の計画を策定。DOOR および Blender の講習。デジタル・トランスフォーメーション推進補助金決定(岐阜県)。高等学校での VR、3D モデリングの講座。
- **2024/6** AI 研修。岐阜県立岐阜各務野高等学校と岐阜女子大学との高大連携協定締結式。飛騨高山高等学校、岐阜各務野高等学校でメタバース体験会。トーエネック㈱の社会貢献に協力、現地調査、メタバースの制作。
- **2024/7** メタバースのキャラクターに音声を実装してテスト。オープンキャンパスでモーションキャプチャー体験会。
- **2024/8** 科目「自己探求Ⅲ メタバース・データサイエンス」受講者とメタバースクラブが下呂市現地実習を行い、観光資源調査を実施。2022 年度のメタバースプロジェクト研究成果を報告した論文「メタバースを利用した遠隔協働学習における創発の可能性」が日本教育情報学会 学会賞 奨励賞を受賞。2023 年度のメタバースプロジェクト研究成果を日本教育情報学会で報告。
- **2024/9** AI 研修。JR 下呂駅の取材。トーエネック㈱と打ち合わせ。現地実習での下呂市収集のデータ前処理、教師データ作成。
- **2024/10** 下呂市金山市民会館で開催されたデジギズフェスタ参加。トーエネックテクニカルフェアに参加。メタバースの JR 下呂駅制作。下呂市でのビッグデータの収集用アンケートページ制作。
- **2024/11** 下呂温泉での big data 収集と機械学習、下呂温泉旅館内部の制作、岐阜女子大学の教室制作、日本文化の発信、学びの部屋の教材作成、童話の世界、幼児用学習材の開発。
- **2024/12** Unity 研修。アサンブション大学との交流で利用する「温泉でのマナー」制作。メタバースプロジェクト研究成果の報告論文「メタバースを利用した遠隔協働学習における創発の可能性」の日本教育情報学会奨励賞に対して学長表彰。
- **2025/1** 下呂市収集のデータ前処理、教師データ作成。Chatbot との連携の実証実験。報告書の作成。アサンブション大学との交流とメタバース授業。



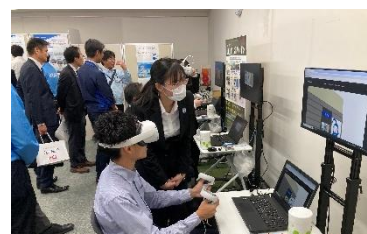
高等学校での VR、3D モデリングの講座(2024/5~)



研究成果を発表  
日本教育情報学会 学会賞 奨励賞  
受賞(2024/8)



地方自治体と連携した  
メタバース体験会(2024/10)



企業と連携したメタバース体験会  
(2024/10)

