

公立はこだて未来大学

2024 年度

システム情報科学実習

グループ報告書

Future University Hakodate 2024 System Information Science

Practic Group Report

プロジェクト名

クリエイティブ AI

Project Name

Creative AI

グループ名

視覚班

Group Name

Visual Group

プロジェクト番号/Project No.

プロジェクトリーダー/Project Leader

1022017 小川 昂 Ko Ogawa

グループリーダー/Group Leader

1022095 古賀 耀 Hikaru Koga

グループメンバ/Group Member

1022091 桑原 光希 Mitsuki Kuwabara

指導教員

村井源 迎山和司 中田隆行

Advisor

Hajime Murai Kazushi Mukaiyama Takayuki Nakata

提出日

2024 年 1 月 15 日

Date of Submission

January. 15, 2024

概要

本プロジェクトでの視覚班のAIに関する研究では、画像生成AIを用いてゲーム内マップのアイデアを生成する研究を行った。StableDiffusion v1-5モデルに自作LoRAで追加学習を行うことでこれを実現した。また、生成されたアイデア画像から作ったマップがゲームとして良いマップなのかどうかについて、学習元をどれほど再現できているのかという指標で調べた。その後、ホラージャンルのファンタジーアドベンチャーゲームにおける視覚表現を行った。本プロジェクトで制作したゲームにおける、アイテムのCGモデルやマップチップ、ミニゲームのユーザーインターフェースなどの制作を行った。

(文責: 古賀耀)

1章.はじめに

現在、画像生成AIの利用は盛んになってきている。単に画像生成が娯楽として利用されるだけでなく、サービスや製品開発におけるアイデア創出に活用する企業も増加している。しかし、画像生成AIをめぐる議論や批判が頻発している。直近では、VTuberのファンアートタグに関連した問題が取り沙汰されている[1]。AIで生成した画像をファンアートとしてタグ付しSNSに投稿してしまい、VTuber本人がサムネイルに使ってしまうなど著作権に関する問題が未だ整理されていないことから議論を巻き起こした。この事例から明らかなように、画像生成AIを用いて作成した画像をそのまま公開することは、受容されにくい現状があると推察される。

文化庁[2]によると法律上では、AIの学習段階と利用段階で分けて考えられており、学習段階では原則として著作権者の許諾なく行うことが可能とされる。利用段階では、制作物の「類似性」又は「依拠性」が認められない場合、既存の著作物の著作権侵害とはならず、著作権法上は著作権者の許諾なく利用することが可能である。

上記のようなルールがあっても未だ解決しないAIの問題を鑑み、視覚班では現在においてはどのようにゲームの開発にAIを利用するのかを考える必要があった。そのなかで、最終的にユーザーに提供される要素ではなく企画やアイデア創出の段階においてAIを積極的に活用すべきであるとの結論に至った。エンドユーザーには人が手を加えたものが行き届くが、それを作るプロセスに画像生成AIを用いた。

今回は、マップアイデアを生成する研究を行った。ホラーゲームのマップのアイデアをAIを用いて提示することによって、最終的にユーザーの手に届くゲームは面白くなるだろうか。

(文責: 古賀耀)

2章.関連研究

マップをシステムで生成する前例はいくつかあるが、本研究で実施する画像生成AIの活用は、『ポケモン不思議のダンジョン』[3]に代表されるローグライクゲームにおけるマップ自動生成とは異なるものである。ローグライクとは、プレイするたびにゲームのアルゴリズムによってマップやダンジョンが自動生成されるゲームジャンルの1つである。マップのレイアウトやステージ構成、敵や武器の配置、アップグレード手段などが変化するため、毎回違ったプレイ体験ができる。しかし、今回我々が行ったのは画像生成AIを用いてホラーゲームのマップのアイデアを生成することであった。用意された素材からシステム上でレベルを生成するのとは異なり、レベルデザインの前段階にてデザイナーにホラーマップらしいアイデアを提供する。多様なパターンのマップアイデアが生成できれば、様々なゲーム体験をデザインするのに役立つだろう。

(文責: 古賀耀)

3. マップアイデア画像の生成

3-1. 目標

目標は大きく分けて二つである。一つ目は、多数のデータを生成できる、汎用性の高いAIの制作である。二つ目はデザイナーをサポートし、ホラーゲームの面白さを増大させるようなマップアイデアを出力できるようにすること。この二つを達成することができれば、実際のゲーム開発にも役立つAIの利用法が一つ見つかるはずである。二つ目の目的を達成するため、著名なホラーゲームのマップを学習し、それと似たマップのアイデアを助ける画像(これをアイデア画像と呼称する)を生成することとする。

(文責: 古賀耀)

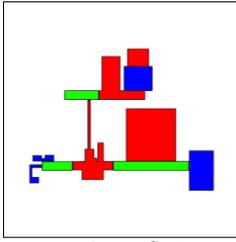
3-2. 目的を達成するための手法、手段

今回用いる画像生成AIはStableDiffusion1.5である。また、LoRA(Low-RankAdaption)という手法を用いて、StableDiffusion v1-5モデルを我々が求める画像を生成するようカスタマイズした。学習元となるデータは、「青鬼」「青鬼2」の全マップと「青鬼3」の「甲坂」、「洞窟」、「廃病院」、「屋敷」のマップとした。「青鬼シリーズ」は評価が高く手に取りやすいアドベンチャーゲームであるので、本年度に開発予定のゲームとの高い親和性が期待される。

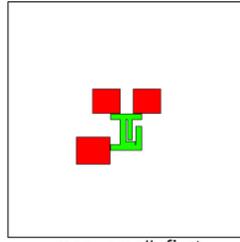
マップ上にある65部屋をいくつかの集団に分け、各部屋の役割を「ホラー展開」・「アイテム」・「セーフ」の3つに分類し、それぞれを色分けした29枚の画像を教師画像とし、キャプションと対応させ(a)、これをLoRAを用いてStableDiffusion v1-5モデル追加学習させた。この時、教師画像に限りなく近い画像を出力画像としたいため、LearningRateを0.99と非常に高く設定した。

さらに、学習の結果出力された画像の学習元との類似性が高いかどうかを検証するため、学習元のマップと出力された画像から考えたマップで比較実験を行った。「各部屋の属性(ホラー・アイテム・セーフ)」、「各部屋の隣接部屋数」、「各部屋の同属性の部屋までの最短距離(同属間部屋数)」、「各部屋の物語の中の登場のタイミング(序盤・中盤・終盤)」この四つの項目にて「青鬼」のデータ65部屋分(b)と「生成された画像を元に考えたマップ」60部屋分(c)でt検定を行う。特に、「各部屋の物語の中の登場のタイミング」に関しては、タイミングごとに比較を行った。

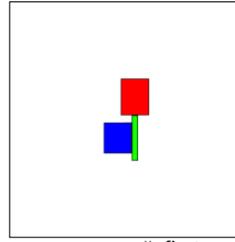
(文責: 古賀耀)



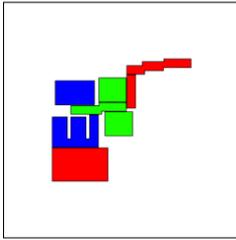
map, large, first,
danger, item, safe,



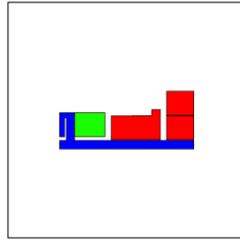
map, small, first,
danger, safe,



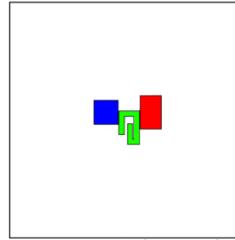
map, small, first,
danger, safe, item



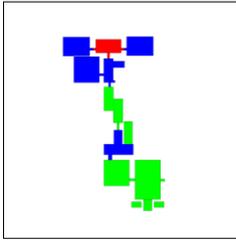
map, large, middle,
safe, item



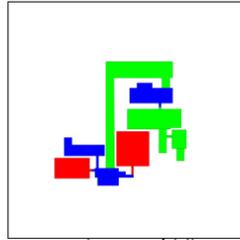
map, small, middle,
safe, item, danger



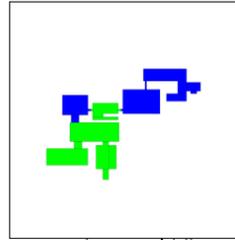
map, small, final, safe,
item, danger



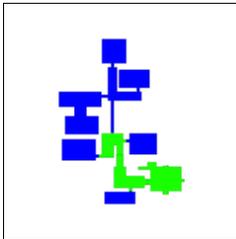
map, large, first, safe,
item, danger



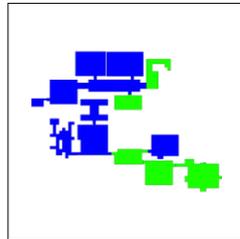
map, large, middle,
safe, item, danger



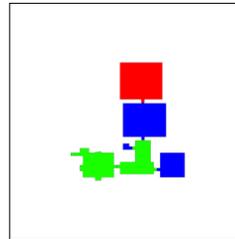
map, large, middle,
safe, item, danger



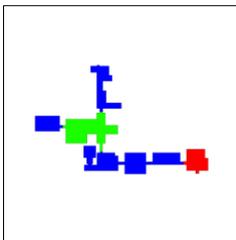
map, large, first, safe,
item,



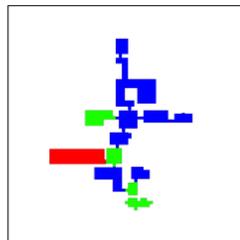
map, large, middle, safe,
item,



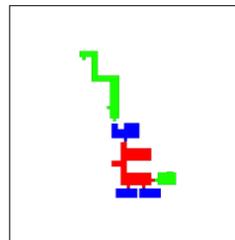
map, small, final, safe,
item, danger



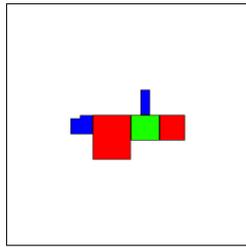
map, small, first,
safe, item, danger



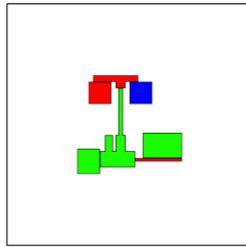
map, large, middle,
safe, item, danger



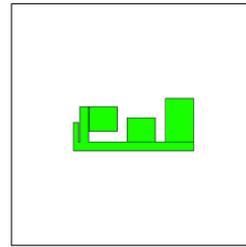
map, small, final,
safe, item, danger



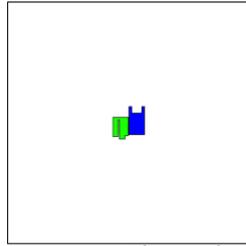
map, small, first, danger, safe, item



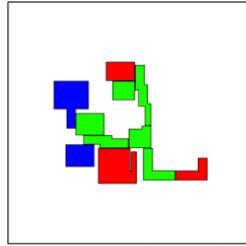
map, small, middle, danger, safe, item



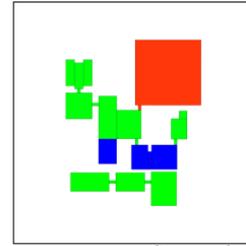
map, small, middle, danger, safe, item



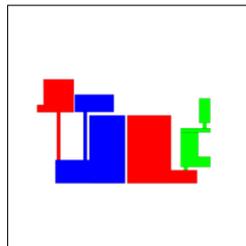
map, small, final, safe



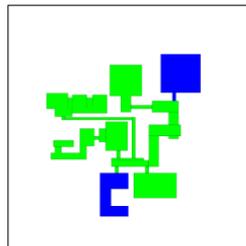
map, large, final, safe, item, danger



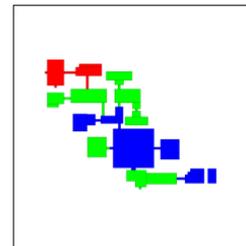
map, large, first, safe, item, danger



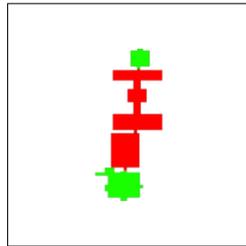
map, large, middle, safe, item, danger



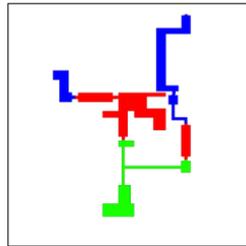
map, large, final, safe, item,



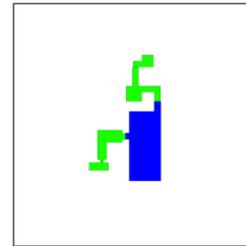
map, large, final, safe, item, danger



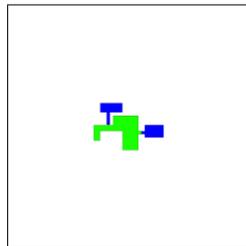
map, small, final, safe, danger



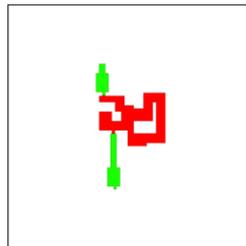
map, small, first, safe, item, danger



map, small, first, safe, item,



map, small, final, safe, item,



map, small, final, safe, danger

(a).教師画像とそのキャプション

(b)「青鬼」のデータ

| No | 属性 | 隣接部屋数 | 最短同属間部屋数 | 登場タイミング | ゲームタイトル |
|----|------|-------|----------|---------|---------|
| 1 | ホラー | 4 | 1 | 序盤 | 青鬼 |
| 2 | セーフ | 3 | 1 | 序盤 | 青鬼 |
| 3 | アイテム | 1 | 3 | 序盤 | 青鬼 |
| 4 | セーフ | 3 | 1 | 序盤 | 青鬼 |
| 5 | アイテム | 1 | 1 | 序盤 | 青鬼 |
| 6 | アイテム | 1 | 1 | 序盤 | 青鬼 |
| 7 | ホラー | 1 | 1 | 序盤 | 青鬼 |
| 8 | セーフ | 5 | 1 | 序盤 | 青鬼 |
| 9 | ホラー | 1 | 1 | 序盤 | 青鬼 |
| 10 | ホラー | 1 | 1 | 序盤 | 青鬼 |
| 11 | ホラー | 2 | 1 | 序盤 | 青鬼 |
| 12 | セーフ | 3 | 0 | 序盤 | 青鬼 |
| 13 | ホラー | 1 | 2 | 序盤 | 青鬼 |
| 14 | アイテム | 2 | 4 | 序盤 | 青鬼 |
| 15 | セーフ | 3 | 1 | 序盤 | 青鬼 |
| 16 | ホラー | 2 | 1 | 序盤 | 青鬼 |
| 17 | アイテム | 2 | 3 | 序盤 | 青鬼 |
| 18 | ホラー | 1 | 1 | 序盤 | 青鬼 |
| 19 | ホラー | 3 | 1 | 序盤 | 青鬼 |
| 20 | アイテム | 1 | 2 | 序盤 | 青鬼 |
| 21 | セーフ | 3 | 1 | 序盤 | 青鬼 |
| 22 | アイテム | 2 | 2 | 序盤 | 青鬼 |
| 23 | ホラー | 1 | 1 | 序盤 | 青鬼 |
| 24 | セーフ | 5 | 0 | 中盤 | 青鬼 |
| 25 | セーフ | 1 | 0 | 中盤 | 青鬼 |
| 26 | ホラー | 4 | 0 | 中盤 | 青鬼 |
| 27 | セーフ | 3 | 1 | 中盤 | 青鬼 |
| 28 | セーフ | 3 | 0 | 中盤 | 青鬼 |
| 29 | ホラー | 1 | 2 | 中盤 | 青鬼 |
| 30 | アイテム | 2 | 3 | 中盤 | 青鬼 |
| 31 | セーフ | 4 | 0 | 中盤 | 青鬼 |
| 32 | アイテム | 1 | 3 | 中盤 | 青鬼 |
| 33 | ホラー | 1 | 2 | 中盤 | 青鬼 |
| 34 | セーフ | 2 | 0 | 中盤 | 青鬼 |
| 35 | アイテム | 1 | 2 | 中盤 | 青鬼 |
| 36 | ホラー | 3 | 0 | 中盤 | 青鬼 |
| 37 | セーフ | 4 | 0 | 中盤 | 青鬼 |
| 38 | アイテム | 1 | 2 | 中盤 | 青鬼 |

| | | | | | |
|----|------|---|---|----|----|
| 39 | セーフ | 2 | 0 | 中盤 | 青鬼 |
| 40 | アイテム | 1 | 2 | 中盤 | 青鬼 |
| 41 | セーフ | 3 | 0 | 中盤 | 青鬼 |
| 42 | セーフ | 2 | 0 | 中盤 | 青鬼 |
| 43 | ホラー | 1 | 3 | 中盤 | 青鬼 |
| 44 | セーフ | 3 | 0 | 中盤 | 青鬼 |
| 45 | セーフ | 2 | 0 | 中盤 | 青鬼 |
| 46 | ホラー | 2 | 3 | 中盤 | 青鬼 |
| 47 | アイテム | 1 | 1 | 中盤 | 青鬼 |
| 48 | アイテム | 1 | 1 | 中盤 | 青鬼 |
| 49 | セーフ | 6 | 0 | 終盤 | 青鬼 |
| 50 | セーフ | 2 | 0 | 終盤 | 青鬼 |
| 51 | セーフ | 1 | 0 | 終盤 | 青鬼 |
| 52 | アイテム | 2 | 1 | 終盤 | 青鬼 |
| 53 | アイテム | 4 | 1 | 終盤 | 青鬼 |
| 54 | セーフ | 2 | 0 | 終盤 | 青鬼 |
| 55 | ホラー | 1 | 1 | 終盤 | 青鬼 |
| 56 | ホラー | 2 | 1 | 終盤 | 青鬼 |
| 57 | ホラー | 1 | 0 | 終盤 | 青鬼 |
| 58 | セーフ | 2 | 0 | 終盤 | 青鬼 |
| 59 | セーフ | 5 | 0 | 終盤 | 青鬼 |
| 60 | セーフ | 2 | 0 | 終盤 | 青鬼 |
| 61 | アイテム | 1 | 1 | 終盤 | 青鬼 |
| 62 | アイテム | 2 | 1 | 終盤 | 青鬼 |
| 63 | ホラー | 1 | 2 | 終盤 | 青鬼 |
| 64 | ホラー | 2 | 0 | 終盤 | 青鬼 |
| 65 | ホラー | 2 | 0 | 終盤 | 青鬼 |

(c).「生成された画像を元に考えたマップ」のデータ

| No | 属性 | 隣接部屋数 | 最短同属間部屋数 | 登場タイミング | ゲームタイトル |
|----|------|-------|----------|---------|---------|
| 1 | セーフ | 1 | 0 | 序盤 | 還道 |
| 2 | セーフ | 1 | 0 | 序盤 | 還道 |
| 3 | セーフ | 4 | 0 | 序盤 | 還道 |
| 4 | アイテム | 1 | 1 | 序盤 | 還道 |
| 5 | アイテム | 1 | 1 | 序盤 | 還道 |
| 6 | ホラー | 3 | 3 | 序盤 | 還道 |
| 7 | アイテム | 2 | 1 | 序盤 | 還道 |
| 8 | セーフ | 4 | 0 | 序盤 | 還道 |
| 9 | アイテム | 2 | 0 | 序盤 | 還道 |
| 10 | アイテム | 1 | 0 | 序盤 | 還道 |
| 11 | セーフ | 2 | 0 | 序盤 | 還道 |
| 12 | ホラー | 1 | 3 | 序盤 | 還道 |
| 13 | セーフ | 2 | 0 | 序盤 | 還道 |
| 14 | アイテム | 2 | 2 | 序盤 | 還道 |
| 15 | ホラー | 2 | 0 | 序盤 | 還道 |
| 16 | ホラー | 3 | 0 | 序盤 | 還道 |
| 17 | セーフ | 2 | 0 | 序盤 | 還道 |
| 18 | セーフ | 6 | 0 | 序盤 | 還道 |
| 19 | セーフ | 1 | 0 | 序盤 | 還道 |
| 20 | アイテム | 2 | 0 | 序盤 | 還道 |
| 21 | アイテム | 1 | 0 | 序盤 | 還道 |
| 22 | ホラー | 2 | 0 | 序盤 | 還道 |
| 23 | セーフ | 2 | 0 | 中盤 | 還道 |
| 24 | ホラー | 2 | 1 | 中盤 | 還道 |
| 25 | アイテム | 2 | 2 | 中盤 | 還道 |
| 26 | セーフ | 1 | 2 | 中盤 | 還道 |
| 27 | ホラー | 2 | 1 | 中盤 | 還道 |
| 28 | セーフ | 6 | 2 | 中盤 | 還道 |
| 29 | アイテム | 1 | 1 | 中盤 | 還道 |
| 30 | ホラー | 1 | 1 | 中盤 | 還道 |
| 31 | アイテム | 2 | 1 | 中盤 | 還道 |
| 32 | ホラー | 2 | 1 | 中盤 | 還道 |
| 33 | アイテム | 3 | 0 | 中盤 | 還道 |
| 34 | ホラー | 1 | 2 | 中盤 | 還道 |
| 35 | アイテム | 1 | 0 | 中盤 | 還道 |
| 36 | アイテム | 2 | 0 | 中盤 | 還道 |
| 37 | セーフ | 2 | 2 | 中盤 | 還道 |
| 38 | ホラー | 1 | 3 | 中盤 | 還道 |

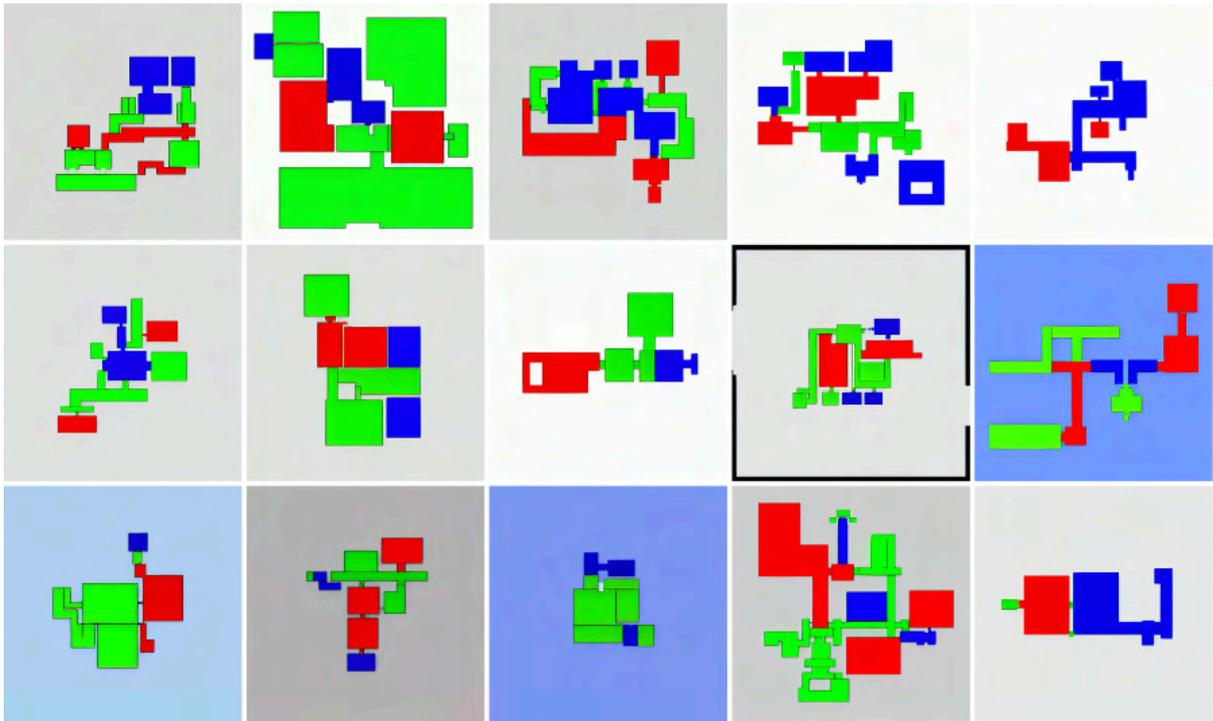
| | | | | | |
|----|------|---|---|----|----|
| 39 | アイテム | 2 | 0 | 終盤 | 還道 |
| 40 | セーフ | 3 | 0 | 終盤 | 還道 |
| 41 | セーフ | 2 | 0 | 終盤 | 還道 |
| 42 | アイテム | 1 | 2 | 終盤 | 還道 |
| 43 | セーフ | 2 | 0 | 終盤 | 還道 |
| 44 | ホラー | 2 | 4 | 終盤 | 還道 |
| 45 | アイテム | 2 | 2 | 終盤 | 還道 |
| 46 | セーフ | 2 | 0 | 終盤 | 還道 |
| 47 | セーフ | 2 | 0 | 終盤 | 還道 |
| 48 | アイテム | 2 | 1 | 終盤 | 還道 |
| 49 | ホラー | 2 | 1 | 終盤 | 還道 |
| 50 | アイテム | 2 | 1 | 終盤 | 還道 |
| 51 | ホラー | 2 | 0 | 終盤 | 還道 |
| 52 | ホラー | 3 | 0 | 終盤 | 還道 |
| 53 | セーフ | 3 | 2 | 終盤 | 還道 |
| 54 | ホラー | 1 | 1 | 終盤 | 還道 |
| 55 | アイテム | 4 | 0 | 終盤 | 還道 |
| 56 | アイテム | 1 | 0 | 終盤 | 還道 |
| 57 | ホラー | 2 | 1 | 終盤 | 還道 |
| 58 | セーフ | 3 | 2 | 終盤 | 還道 |
| 59 | アイテム | 1 | 1 | 終盤 | 還道 |
| 60 | アイテム | 1 | 1 | 終盤 | 還道 |

3-3.結果

学習の結果生成された画像は(d)のようになった。部屋通しのつながりが曖昧になっているので、ここはアイデアを形にする段階で利用者が修正することになる。

また、「青鬼」と(d)をもとに考えたマップの比較実験の結果は(e)のようになった。アイテム部屋の最短同属間部屋数に関して全編、中盤、終盤において有意差が見られていて、それ以外には有意差は見られていないことがわかった。

(文責:古賀耀)



(d).生成された画像

(e).比較実験の結果

青鬼と還道の比較結果

| | 部屋数(青鬼) | 部屋数(還道) |
|------|---------|---------|
| ホラー | 22 | 17 |
| アイテム | 18 | 23 |
| セーフ | 25 | 20 |
| 計 | 65 | 60 |

| | 標本平均(青鬼) | 標本平均(還道) | p-value | t | 有意差 |
|------------------|----------|----------|----------|---------|-----|
| 隣接部屋数(全部屋) | 2.1385 | 2.0333 | 0.6141 | 0.5055 | ない |
| 最短同属間部屋数(アイテム) | 1.8889 | 0.7391 | 0.0002 | 4.1669 | ある |
| 最短同属間部屋数(ホラー) | 1.1363 | 1.2941 | 0.6649 | -0.4379 | ない |
| 最短同属間部屋数(セーフ) | 0.24 | 0.5 | 2.42E-01 | -1.1984 | ない |
| 最短同属間部屋数(序盤アイテム) | 2.2857 | 0.625 | 0.0071 | 3.3479 | ある |
| 最短同属間部屋数(中盤アイテム) | 2 | 0.6667 | 0.0139 | 2.9352 | ある |
| 最短同属間部屋数(終盤アイテム) | 1 | 0.8889 | 0.6811 | 0.4264 | ない |
| 最短同属間部屋数(序盤ホラー) | 1.1 | 1.2 | 0.899 | -0.1348 | ない |
| 最短同属間部屋数(中盤ホラー) | 1.6667 | 1.5 | 0.8051 | 0.2548 | ない |
| 最短同属間部屋数(終盤ホラー) | 0.6667 | 1.1667 | 0.4881 | -0.7276 | ない |
| 最短同属間部屋数(序盤セーフ) | 0.8333 | 0.5714 | 0.5351 | 0.647 | ない |
| 最短同属間部屋数(中盤セーフ) | 0.0833 | 1.5 | 0.064 | -2.7948 | ない |
| 最短同属間部屋数(終盤セーフ) | 0.0833 | 0.5714 | 0.24 | -1.2907 | ない |

4.素材制作

4-1.目標

ゲームの視覚表現を担う素材を作成するため、ゲーム全体のトーンマナーやデザインの検討を行う必要があった。本来であれば、ゲームの設定や世界観が完成した後にこれらの検討を進めるべきである。しかし、プロジェクトの活動期間が実質的に8か月程度であり、その間にゲーム開発における生成系AIの利用に関する研究とゲーム本編の開発を並行して行わねばならなかった。このため、トーンマナーおよびデザインの検討は、物語班による設定・世界観の作成と同時進行で進めざるを得なかった。かくして迅速な作業が求められる状況となったが、結果としてクオリティの低い作品が生じてしまったのは、本プロジェクトの趣旨に反することとなる。というのも、本プロジェクトの意義の一つとして、実際のゲーム開発における生成系AIの効果的な活用方法の発見が掲げられているからである。このため、迅速な作業であると同時に、美しいデザインの追求も不可欠であった。そこで視覚班は、画像生成AIを用いることにより作業を円滑に進めつつ、クオリティの高いデザインの実現が可能であると考えた。

(文責: 桑原光希)

4-2. Stable Diffusion

用いた画像生成AIはStable Diffusionである。Stable Diffusionは、入力されたテキストを基に画像を生成する訓練済みAIモデル(Diffusion Model)を搭載した画像生成AIであり、ユーザーは作成したい画像のイメージを英単語で区切って入力することにより、多様な画像を作成することが可能である。作業プロセスは以下の通りである。まず、物語班と会議を行い、あるいは物語班の会議をヒアリングし、その中で挙げられたゲーム内容に関連する単語を記録した。次に、それらに関連すると考えられる単語を列挙し、更に単語を追加した。こうして得られた単語群をStable Diffusion-WebUIのプロンプトに適宜並べ、生成ボタンを押すことにより、作品のイメージを表現する画像を生成した(f)。生成した画像はそのまま、あるいは仮のグラフィカルユーザーインターフェースを上重ねた形でプロジェクトメンバーに共有した。その後、他班のメンバーからフィードバックを受け取りつつ、デザインの改良を進めた。

(文責: 桑原光希)



(f).生成された画像

4-3. Figma

GUIおよびゲーム画面構成の試作には、前節で述べたStable Diffusionを用いて生成した画像を活用するとともに、ツールとしてFigmaを用いた。ゲームのジャンルはすでにホラーゲームと決定していたため、UI・UXデザインの一環として、プレイヤーの不安や恐怖を喚起する画面構成を検討した。ゲーム画面は見下ろし型とし、プレイヤーキャラクターを中心に画面外側へ向かうにつれて徐々に暗くなるデザインとした(g)。これにより、プレイヤーの視野を狭め、ゲーム内空間においてプレイヤーキャラクターから

離れた位置にある物が画面上では不明瞭となることで、何が出現するかわからないという不安感を演出しようと試みた。

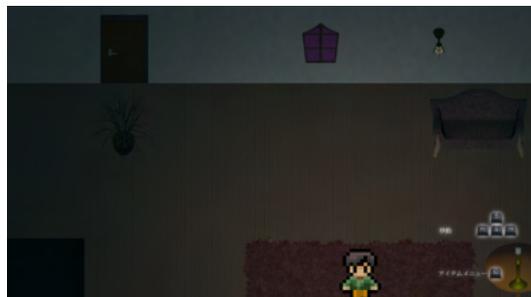
また、ゲームの本質部分以外でのストレスを低減する目的で、画面右下に常に操作ガイドを表示する仕様とした。必要最低限の操作方法をいつでも確認できるようにすることで、プレイヤーがゲーム本編の空気感に集中できるよう配慮した。さらに、この操作ガイドがゲームの雰囲気を損なわないよう、フォントサイズは画面全体に対して小さめに設定した(h)。加えて、本ゲームの開発においては、ゲーム内空間を作成する手法として、マップチップを配置していく形式を採用した。

ゲーム内のミニゲームのUIは、Blenderを用いて作成したマップチップ用のモデルをミニゲーム用にレンダリングしなおし、その画像を元にFigmaを用いて作成しエクスポートした(i)。メニューUIはFigmaを用いてデザインし、UIに必要なパーツごとに画像をエクスポートした。これらの画像をUnityへインポートし、ゲーム内で使用可能な形式とした(j)。

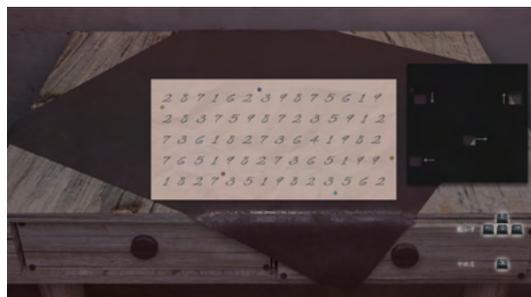
(文責: 桑原光希)



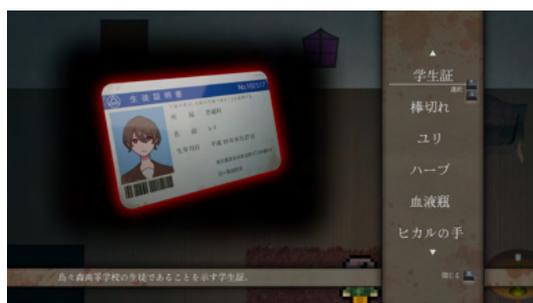
(g).Figmaを用いて検討した画面



(h).操作ガイドのデザイン



(i).ミニゲームのUI



(j).メニューUI

4-4.Blender

マップチップの作成には多様な手法があるが、視覚班では3DモデリングツールであるBlenderを用いて作成を行った。この手法には主に3つの利点がある。第一に、ゲーム内空間に配置する家具や小物のマップチップ画像を作成する際、現実中存在する物の大きさを基準にした正確な作成が可能である点である。実際に、以下の画像(l)に示す本棚は、公立はこだて未来大学内S12室にある本棚の寸法をメジャーで測定し、その縮尺を参考にモデリングしたものである。第二に、3Dモデルの特性を活用したマップチップ画像の作成が可能である点である。特に陰影の描写において、この特性を有効活用した。ライトやオブジェクトの質感を適切に調整することで、マップチップに繊細な陰影を描き出すことができた(m)。第三に、1つのオブジェクトから複数のマップチップを作成できる点である。作成したマップチップが画面に適さない場合、容易に撮影をやり直すことが可能であり、この柔軟性によりクオリティの高いマップチップを追求する試行錯誤が実現した(n)。

具体的な作業手順は以下の通りである。まず、3Dモデルを作成した。その後、ライトを適切に配置し調整した上で、真上から、もしくはカメラの角度を縦に60度設定して撮影を行った。撮影した画像は512px×512pxの解像度で保存され、Unityにインポートしてマップチップとして使用された。実際のゲーム画面を構築する際には、元となる画像からマップチップを作成し、Unity内でMaptileの機能を用いてマップチップ化を行った。さらに、壁の当たり判定を柔軟に実装するため、絵柄のあるチップとは別に透明な当たり判定用チップを作成した(o)。

また、メニューUIに表示されるアイテム画像の作成もBlenderを用いて行った。必要なアイテムをモデリングし、レンダリングによって得られた画像に対して、Figmaを用いてエフェクトを追加し、トーンマナーを調整した上でエクスポートした(p)。最終的に、これらの画像をUnityへインポートし、ゲーム内で使用可能な形式とした。

(文責: 桑原光希)



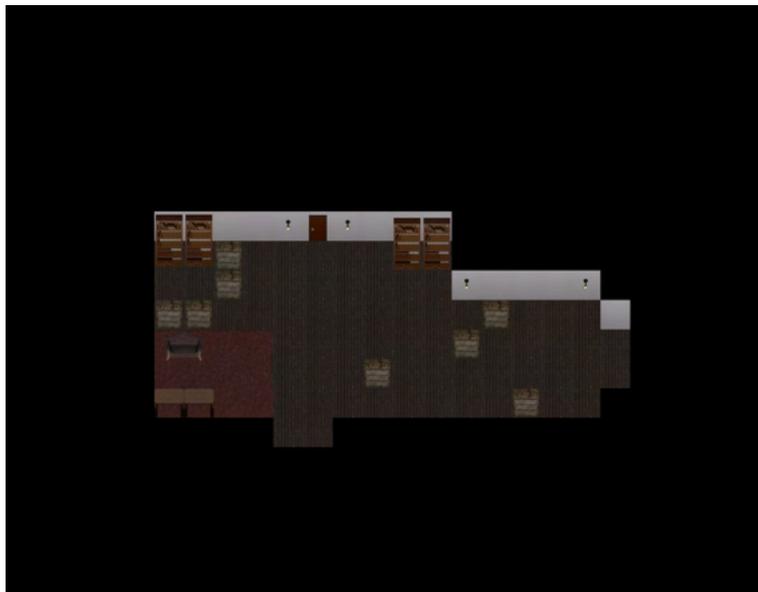
(l).本棚のレンダリング画像



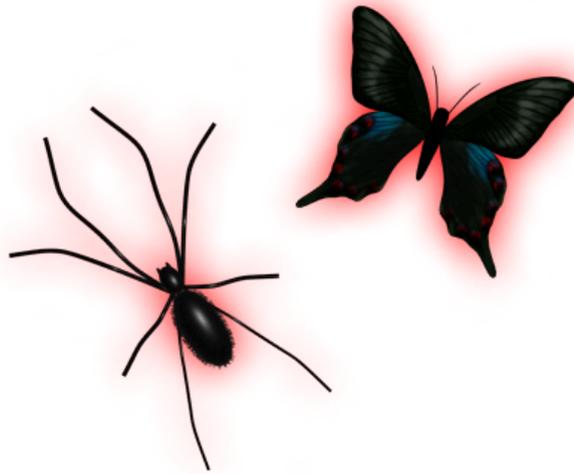
(m).Blenderによる陰影の表現



(n).画像(m)と同じモデルを、別の方向から撮影しレンダリングした画像



(o).マップ画像



(p).アイテム画像

4-5.コミュニケーションツール

視覚班のメンバーは2人であるが、その間の相談やコミュニケーションの内容を保存しておくべきとし、議事録を作成した。ツールはGoogleドキュメントを使用し、Googleドライブを通じて他の班からも確認ができるようにした。形式は、一つのドキュメントに日付でタグ付けを行い毎回の内容を記述した。こうすることで、複数の日付の内容を一括で確認できるので、作業や会話の流れを分断せずに確認が可能であった。また、この議事録をGoogleチャットの視覚班用のページにコピーアンドペーストし、その日行った作業内容や会議の内容が他班メンバーや担当の教員から確認できるようにした。また、視覚班内のスケジュールの管理をGoogleスプレッドシートを用いて、活動日ごとに「前回残ったタスク」、「やるべきこと」、「目標」、「やったこと」、「できたこと」、「やり切れなかったこと」、「宿題」の項目を設定し、それに沿って活動することで計画通りに進めることができた。ゲームに限らず、複数人による共同開発においてメンバー間でのコミュニケーションの重要性は広く認知されている。本プロジェクトでは、Googleドライブ、Googleチャット、Discordといったコミュニケーションツールを用いてプロジェクト内でのコミュニケーションを行った。視覚班では、試作したゲーム画面や、作業の進捗を表す画像などを、積極的にDiscordとGoogleチャットに送信した。これにより、ゲームができていく様子を視覚的に確認できるため、プロジェクトメンバー全体で作っているものへの意識を共有できた。Googleドライブには議事録や、自動生成した画像などの素材を共有した。

(文責: 桑原光希)

5.考察

特に比較実験の結果から考察を行う。まず、有意差のない項目が大半を占めたことより、おおかた「青鬼」のようなマップを作るのを手助けするアイデア画像の出力には成功していると考えられる。しかし、アイテム部屋に関しての項目には有意差が見られたので、現状のAIはアイテムの部屋の配置の再現に弱点があるだろう。

上記とは別に、アイテム部屋だけにデータの違いが現れたのは、アイテム部屋のデータ数が単に少なかっただけということも考えられる。これは(c)、(d)をみるとわかる。

目標の内、「一度学習したらその後長い期間使い続けられるAIであること」は達成したと考えられる。実際にプロンプトに文字を書き出力してみると、同一のプロンプトから多様な出力結果が得られた。また「ホラーゲームの面白さを増大させるようなマップアイデアを出力できるようにすること」に関しては、評価の高いホラーゲームのマップの構造アイテム部屋に関する部分を除いてを再現できている結果なので、一部を除いて達成できたと考える。

今後の展望としては、今回作ったAIを用いて実際にゲームを作成した結果プレイ感覚がどうなったのかを、今度は認知心理的なアプローチで実験したい。また、現在では単にマップのアイデアの画像であり素材とはつながりのないものが出来上がっているので、開発の効率化を図るならば、生成されたアイデア画像からマップデータを構築し、その視覚的結果を容易に検証可能とするシステムの導入が望まれる。

(文責: 桑原光希)

参考文献

[1]松浦立樹 . “「ファンアートは自分で描いて」 画像生成AIのイラストにVTuberが苦言”. ITMediaNEWS . 2022 . <https://www.itmedia.co.jp/news/articles/2210/11/news138.html> (参照 2025-01-10)

[2]文化庁著作権課 . “AIと著作権”. 文化庁 . 2022 . https://www.bunka.go.jp/seisaku/chosakuken/pdf/93903601_01.pdf (参照 2025-01-10)

[3]任天堂, クリーチャーズ, ゲームフリーク . “ポケモン不思議のダンジョン 時の探検隊・闇の探検隊”. ポケットモンスターオフィシャルサイト . 2007 . <https://www.pokemon.co.jp/game/ds/dungeon2007/> (参照 2025-01-10)