

FPSでのリアルな思考を持つ コンピュータ

日本大学 文理学部 情報科学科谷聖一研究室
西田 智博

FPSでのリアルな思考を持つ AI の試作

日本大学 文理学部 情報科学科谷聖一研究室
西田 智博

目次

- 1.はじめに
- 2.新しいAIモデルの必要性
- 3.どういうAIを目指すのか
- 4.3Dゲームの作成
- 5.AIの試作
- 6.結果・考察

1.はじめに

1.はじめに 1-1.FPSとは(1)

まるで自分がその場に立っている。
または、操っている感覚を覚える様なゲーム

FPS (First Person Shooting)



1.はじめに
1-1.FPSとは(2)

定番

プレイヤーが銃などで敵を撃ったりする

また、ネット上でプレイする FPSのことを

オンラインFPSと呼ぶ

1.はじめに

1-2.どのようなFPSを想定しているのか

今回は

- ▶オンラインゲーム
- ▶現代の銃器を扱う様なFPS
- ▶8対8の試合
- ▶ゲームバランスが変わりやすい
無料オンラインFPS(詳しい理由は後述)

1.はじめに

1-3.想定しているゲームルール

復活なしの殲滅

- ▶ 試合時間は**3分**
- ▶ 3 分以内に**片方のチームが全滅**
- ▶ 時間切れの場合は**生き残りが多いチーム**の勝利

1.はじめに

1-4.なぜオンラインFPSなのか(1)

オンラインFPSはゲームバランスの
変化が激しい

見たことが
無い！

**短い期間で新しい環境に
合わせて適応するAI**

次のメンテナンス

1.はじめに

1-4.なぜオンラインFPSなのか(2)

今まででは以下のように適応していた

次のスライドから詳しく

元々のAIの設計が良かった

実装されることを知っていて
AI・ステージの難易度を調節

1.はじめに

1-5.AIとは

Artificial Intelligence(人工知能)

- ▶「『考える機械』を作ること为目的とした研究領域である」

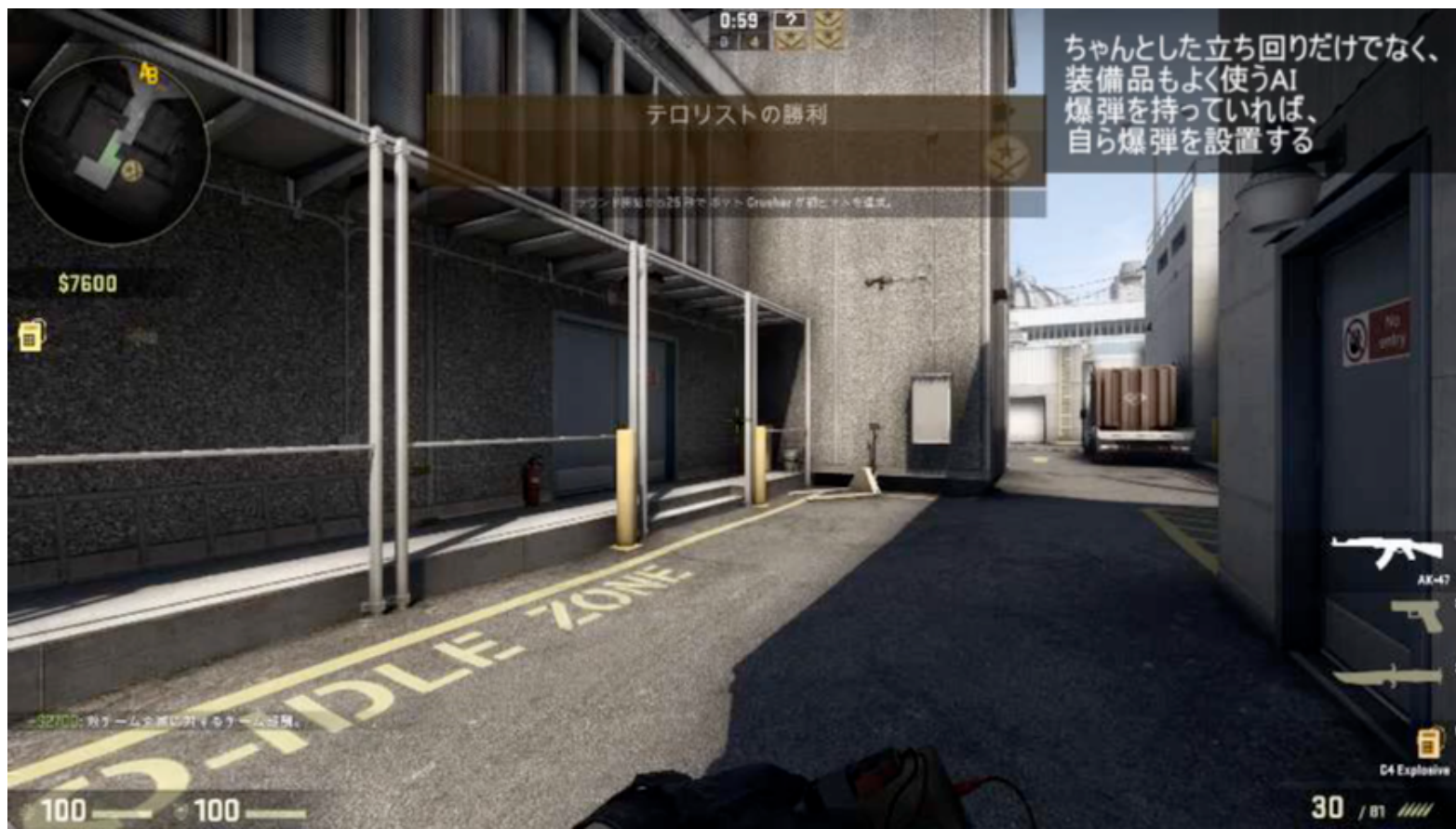
(太原 育夫.“人工知能”,千葉 秀一,新 人工知能の基礎知識.株式会社近代科学社,2008,p.2)

- ▶NPC(None Player Character)
本演習では**NPCに搭載する人工知能**のことを**AI**と呼ぶ

1.はじめに

1-6.プレイヤーを盛り上げる優秀なAI(1)

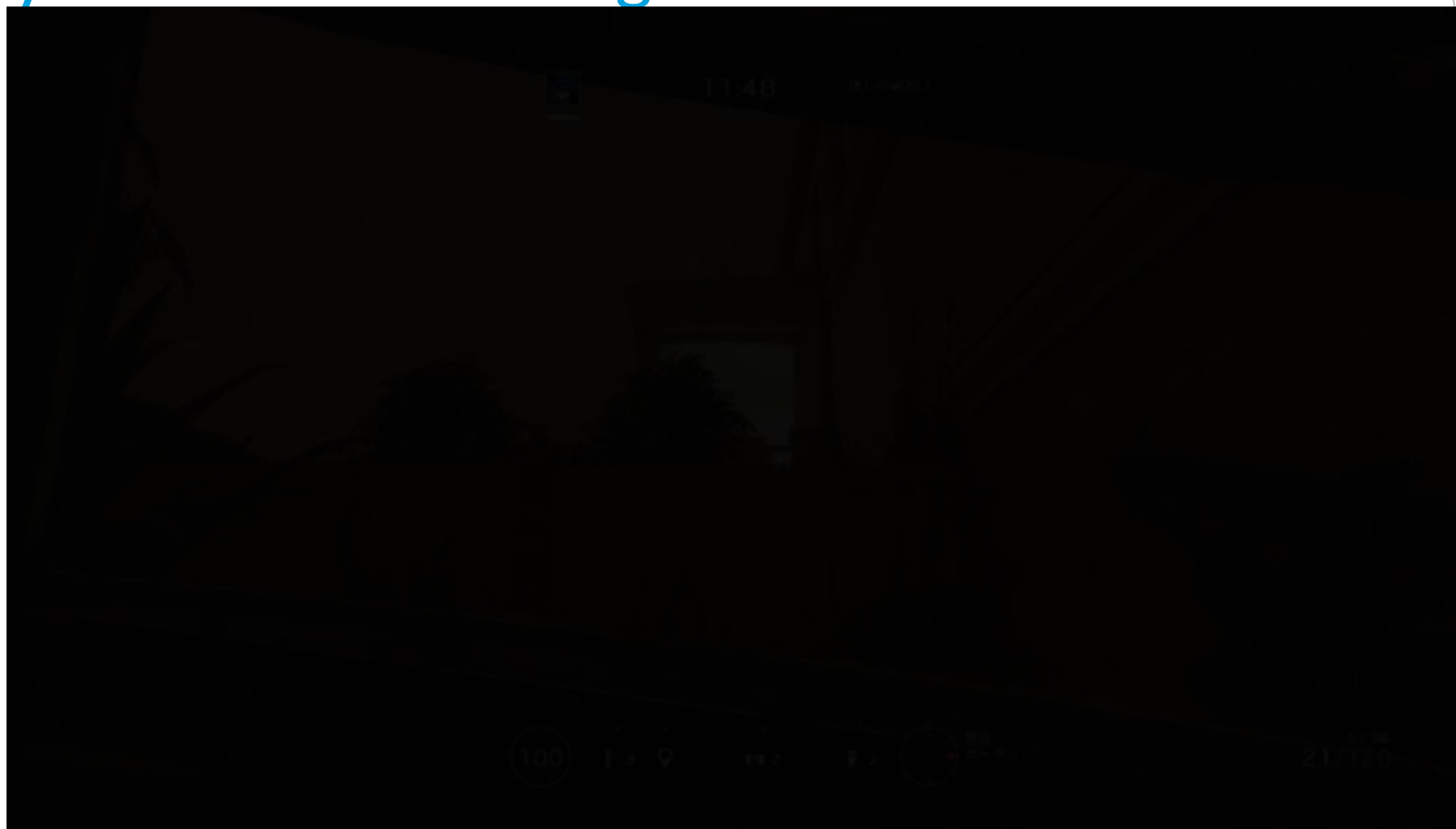
Counter-Strike: Global Offensive



1.はじめに

1-6.プレイヤーを盛り上げる優秀なAI(2)

Tom Clancy's Rainbow Six Siege



2.新しいAIモデルの必要性

2.新しいAIモデルの必要性

2-1.なぜ新しいAIが必要か(1)

FPSのAI は実はいくでも強くすることができて

人間は**ほぼ勝てない**

2.新しいAIモデルの必要性

2-1.なぜ新しいAIが必要か(2)

何故なら

足音で確実に**プレイヤーの位置**が分かる

確実に**ヘッドショット**(頭に当てること)

正確な**振り向き・操作**

発見

ほんの1・2発で
倒されてしまう

人の視覚120°で設定したら、わずか3フレームで360°見渡せる

2.新しいAIモデルの必要性

2-1.なぜ新しいAIが必要か(3)



2.新しいAIモデルの必要性

2-1.なぜ新しいAIが必要か(4)

強すぎるNPCでは

勝てなさすぎて
直ぐに誰も遊んでくれなくなってしまう

クリア報酬目当ての人もあるが
クリアしなければいけないので**やらない**

2.新しいAIモデルの必要性

2-1.なぜ新しいAIが必要か(5)

逆に設定を甘くしすぎれば

プレイヤーは一種の無双状態になる

回数を重ねるごとに...

飽きとだるさがプレイヤーを襲う

やらなくなる

2.新しいAIモデルの必要性

2-1.なぜ新しいAIが必要か(6)

今日のオンラインFPSのAIでは

元々設定された
難易度をプレイヤーに任意で選んでもらう



自らが欲しい刺激を選択

2.新しいAIモデルの必要性

2-1.なぜ新しいAIが必要か(7)

新しい環境で馴染んでもらうAI

適度にプレイヤーを刺激する様なAIを作ること
**は
今までのAIモデルでは困難**



新しいAI のモデルが必要

2.新しいAIモデルの必要性

2-2.激しい立ち回りの変わり目(1)

特に無料オンライン系FPS

新しく**強い武器を出す傾向が強い**



プレイヤーの**動きも変化**

2.新しいAIモデルの必要性

2-2.激しい立ち回りの変わり目(2)

大体は数戦程戦えば

どちらの武器が優っているか分かる



より有利になりやすい立ち位置を保とうと
立ち回りに変化

2.新しいAIモデルの必要性

2-2.激しい立ち回りの変わり目(3)

数日経てば
自分に**有利な武器・勝てるポジション**が分かる

武器のバランス調整も同様

これが「**立ち回りの大きな変わり目**」

2.新しいAIモデルの必要性

2-2.激しい立ち回りの変わり目(4)

プレイヤー自身の技術の変化も考えると...

立ち回りの変化は**プレイヤーの数だけ刻々と変化**

3. どのようなAIを目指すのか

3. どのようなAIを目指すのか

3-1. どのようなモデルを作るのか(目的) (1)

目的

新しい環境になった際

短い時間でその環境に馴染んだ戦略を持つモデルになる

3. どのようなAIを目指すのか

3-1. どのようなモデルを作るのか(目的) (2)

より具体的なAIモデル

- ▶ 過去の**プレイログ**と照らし合わせて、**適合すれば使用**

利用するプレイログについて

- ▶ 全部のログをシュミレーションしてもらい
スコアの高いものから一定のリストを使用

4.3Dゲームの作成

4.3Dゲームの作成

4-1.目指すモデル作るために

3Dゲームを作成する為に3Dモデルを使ったゲームを
1から学ぶ必要がある

DirectX9 + Microsoft Visual Studio C++

- ▶ このモデルの**基礎となるプログラム**を作る

Unreal Engine 4 (C++ + BluePrint)

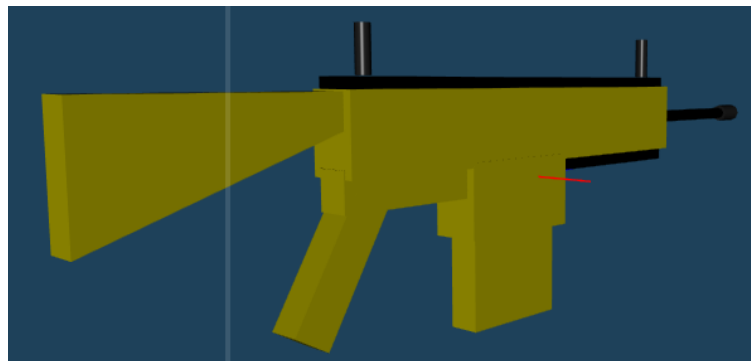
- ▶ **Unreal Engine 4の強力な技術を利用**しながら
よりグラフィックの良いゲームとしてモデルを落とし込む

4.3Dゲームの作成

4-2.モデル作成(1)

XSI Mod Toolでモデルを作成
Xファイルで出力
(テキストで読める為)

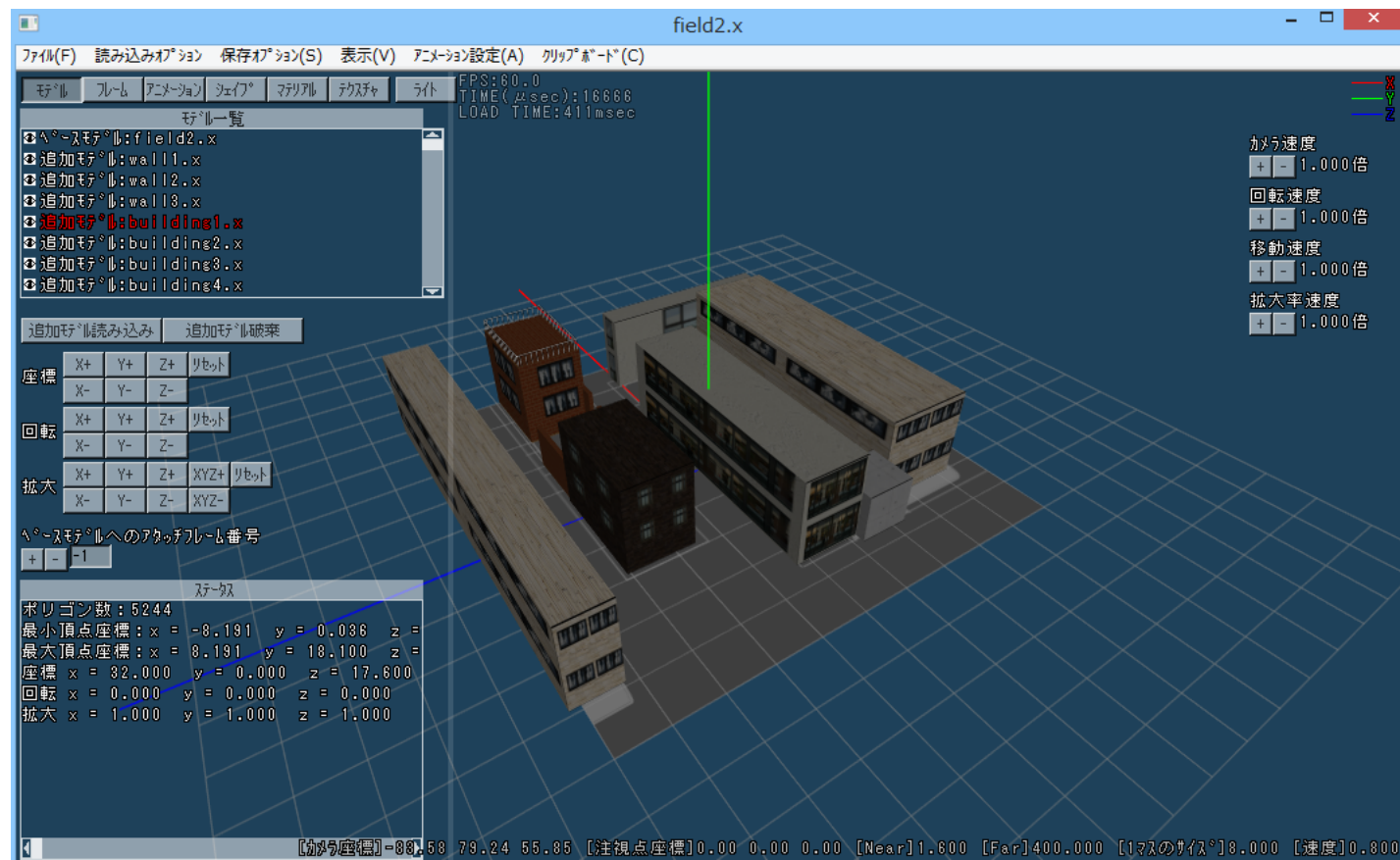
簡単な武器・キャラの3Dモデルを作成



4.3Dゲームの作成

4-2.モデル作成(2)

簡単なステージの3Dモデルを作成



5.AIの試作

5.AIの試作

5-1.簡単なAI作成(1)

6段階のステップで移動できる線を作ってその上を移動する

- 1.ステージの中央からキャラクターが移動できる程の幅をもつ長方形を探して作る
- 2.先ほどの長方形を中央から縦・横の中央に線を伸ばし、隣の長方形に繋がる様に線を伸ばす
- 3.線で繋がった長方形同士・道のり・距離のリストを作る

5.AIの試作

5-1.簡単なAI作成(2)

6段階のステップで移動できる線を作ってその上を移動する

4.最小の距離かつ全ての開始地点から到着地点を出す

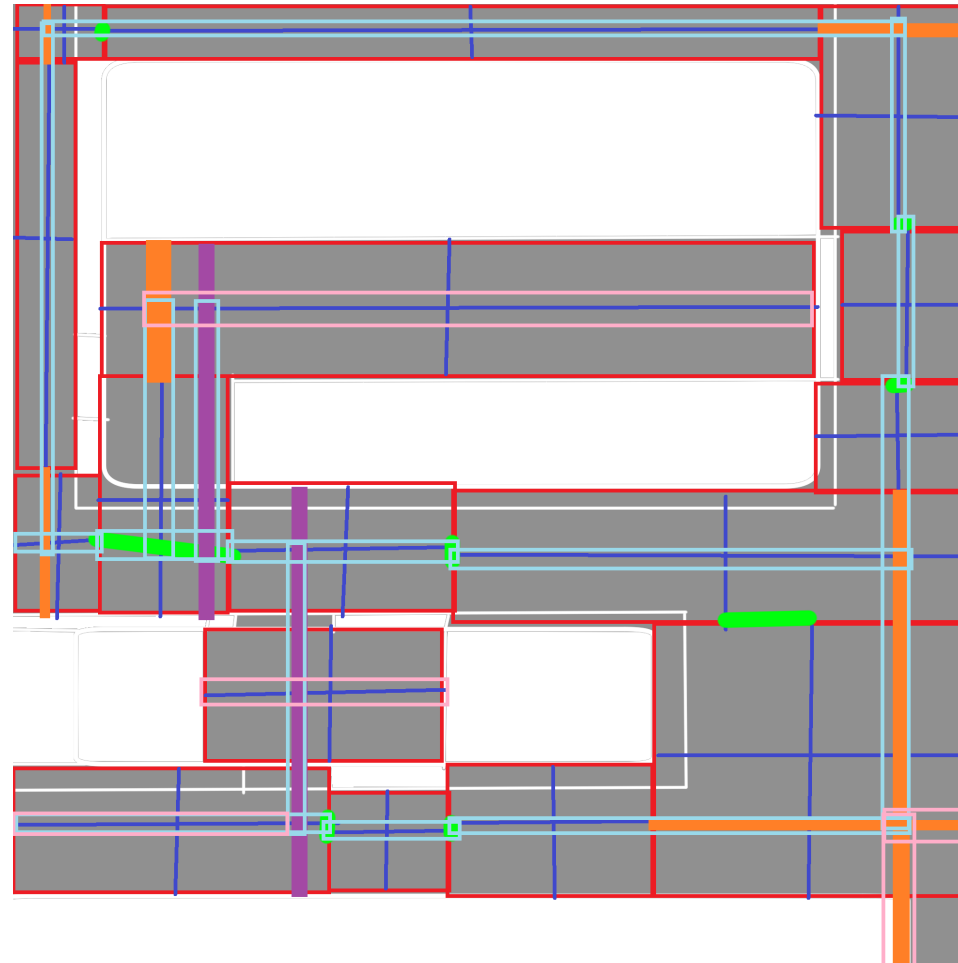
5.線の上を歩く

6.指定した視界に入ったら敵の方向を向いて攻撃

5.AIの試作

5-1.簡単なAI作成(3)

作成した線



5.AIの試作

5-1.簡単なAI作成(4)



5.AIの試作

5-2.ログを使うAI作成(1)

ログを使う前にログを出力しなければならない
今回は下記の要素をファイルに出力した

移動しているか

長方形の番号

射撃しているか

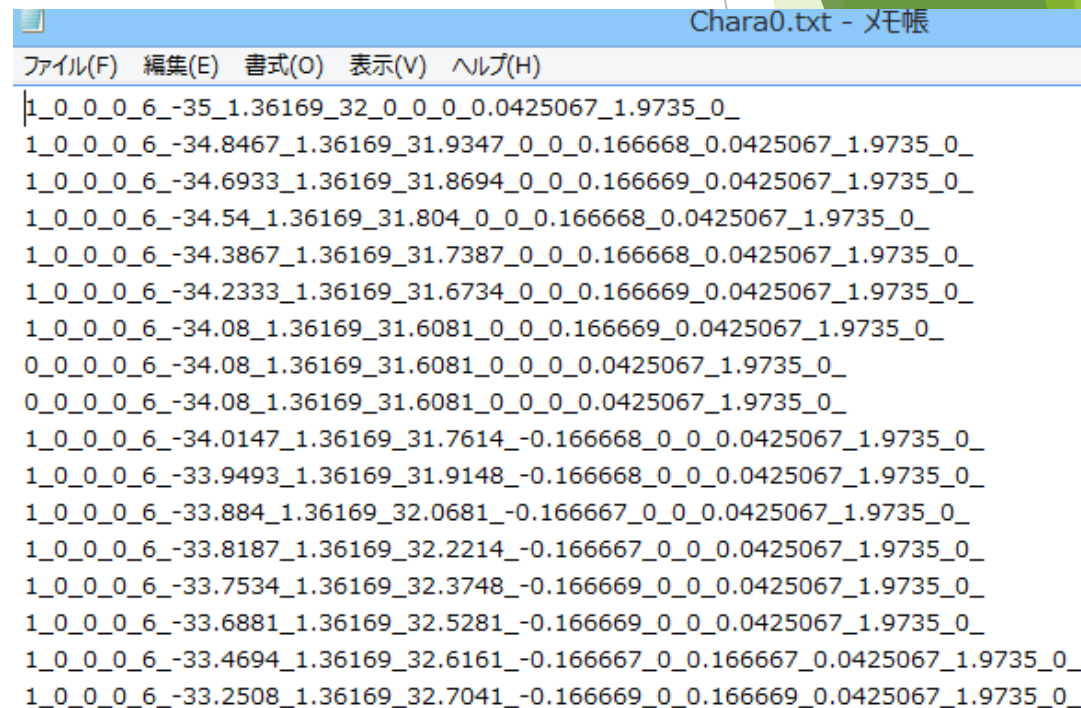
場所

Shiftを押しているか

移動量

Jumpしているか

向いてる方向



Chara0.txt - メモ帳

ファイル(F) 編集(E) 書式(O) 表示(V) ヘルプ(H)

```
1_0_0_0_6_-35_1.36169_32_0_0_0.0425067_1.9735_0_  
1_0_0_0_6_-34.8467_1.36169_31.9347_0_0_0.166668_0.0425067_1.9735_0_  
1_0_0_0_6_-34.6933_1.36169_31.8694_0_0_0.166669_0.0425067_1.9735_0_  
1_0_0_0_6_-34.54_1.36169_31.804_0_0_0.166668_0.0425067_1.9735_0_  
1_0_0_0_6_-34.3867_1.36169_31.7387_0_0_0.166668_0.0425067_1.9735_0_  
1_0_0_0_6_-34.2333_1.36169_31.6734_0_0_0.166669_0.0425067_1.9735_0_  
1_0_0_0_6_-34.08_1.36169_31.6081_0_0_0.166669_0.0425067_1.9735_0_  
0_0_0_0_6_-34.08_1.36169_31.6081_0_0_0.0425067_1.9735_0_  
0_0_0_0_6_-34.08_1.36169_31.6081_0_0_0.0425067_1.9735_0_  
1_0_0_0_6_-34.0147_1.36169_31.7614_-0.166668_0_0_0.0425067_1.9735_0_  
1_0_0_0_6_-33.9493_1.36169_31.9148_-0.166668_0_0_0.0425067_1.9735_0_  
1_0_0_0_6_-33.884_1.36169_32.0681_-0.166667_0_0_0.0425067_1.9735_0_  
1_0_0_0_6_-33.8187_1.36169_32.2214_-0.166667_0_0_0.0425067_1.9735_0_  
1_0_0_0_6_-33.7534_1.36169_32.3748_-0.166669_0_0_0.0425067_1.9735_0_  
1_0_0_0_6_-33.6881_1.36169_32.5281_-0.166669_0_0_0.0425067_1.9735_0_  
1_0_0_0_6_-33.4694_1.36169_32.6161_-0.166667_0_0.166667_0.0425067_1.9735_0_  
1_0_0_0_6_-33.2508_1.36169_32.7041_-0.166669_0_0.166669_0.0425067_1.9735_0_
```

5.AIの試作

5-2.ログを使うAI作成(2)

6段階のステップで優秀なスコアを出したログを使う

- 1.利用できるログのリストを作成

- 2.それぞれのログの要素を読み込む

- 3.ログを利用して、シュミレーション

5.AIの試作

5-2.ログを使うAI作成(3)

6段階のステップで優秀なスコアを出したログを使う

4.優秀なスコア順からフォルダ名をファイル出力

5.優秀なフォルダのファイルを読み込む

6.自分の状況によって使用するログを決める

5.AIの試作

5-2.ログを使うAI作成(4)

6段階のステップで優秀なスコアを出したログを使う

1.利用できるログのリストを作成

2.それぞれのログの要素を読み込む

3.ログを利用して、シュミレーション

5.AIの試作

5-2.ログを使うAI作成(5)

1. 利用できるログのリストを作成

下の**ログデータが入ったフォルダ名を読み込む**

2,018_1_21_19_58_58	2018/01/25 10:48	ファイル フォルダー
2,018_1_21_20_0_8	2018/01/25 10:48	ファイル フォルダー
2,018_1_21_20_1_3	2018/01/25 10:48	ファイル フォルダー
2,018_1_21_20_2_7	2018/01/25 10:48	ファイル フォルダー
2,018_1_21_20_3_39	2018/01/25 10:48	ファイル フォルダー
2,018_1_21_20_4_41	2018/01/25 10:48	ファイル フォルダー
2,018_1_21_20_5_57	2018/01/25 10:48	ファイル フォルダー
2,018_1_21_20_7_0	2018/01/25 10:48	ファイル フォルダー
2,018_1_21_20_7_48	2018/01/25 10:48	ファイル フォルダー
2,018_1_21_20_8_39	2018/01/25 10:48	ファイル フォルダー
2,018_1_25_3_8_44	2018/01/25 12:08	ファイル フォルダー
2,018_1_25_3_58_9	2018/01/25 12:58	ファイル フォルダー

5.AIの試作

5-2.ログを使うAI作成(6)

6段階のステップで優秀なスコアを出したログを使う

1.利用できるログのリストを作成

2.それぞれのログの要素を読み込む

3.ログを利用して、シュミレーション

5.AIの試作

5-2.ログを使うAI作成(7)

2. それぞれのログの要素を読み込む
それぞれのNPCの**ファイル**に
下記の要素があるので**読み込む**

移動しているか

長方形の番号

射撃しているか

場所

Shiftを押しているか

移動量

Jumpしているか

向いてる方向

Chara0.txt	2018/01/22 5:06	テキスト ドキュメント	132 KB
Chara1.txt	2018/01/22 5:20	テキスト ドキュメント	84 KB
Chara2.txt	2018/01/22 5:30	テキスト ドキュメント	85 KB
Chara3.txt	2018/01/22 5:43	テキスト ドキュメント	51 KB
Chara4.txt	2018/01/22 5:56	テキスト ドキュメント	209 KB
Chara5.txt	2018/01/22 6:09	テキスト ドキュメント	44 KB
Chara6.txt	2018/01/22 6:20	テキスト ドキュメント	39 KB
Chara7.txt	2018/01/22 6:32	テキスト ドキュメント	108 KB
Chara8.txt	2018/01/22 6:45	テキスト ドキュメント	96 KB
Chara9.txt	2018/01/22 6:57	テキスト ドキュメント	78 KB
Chara10.txt	2018/01/22 7:09	テキスト ドキュメント	33 KB
Chara11.txt	2018/01/22 7:21	テキスト ドキュメント	70 KB
Chara12.txt	2018/01/22 7:34	テキスト ドキュメント	28 KB
Chara13.txt	2018/01/22 7:55	テキスト ドキュメント	81 KB
Chara14.txt	2018/01/22 8:27	テキスト ドキュメント	94 KB
Chara15.txt	2018/01/22 9:01	テキスト ドキュメント	75 KB

5.AIの試作

5-2.ログを使うAI作成(8)

6段階のステップで優秀なスコアを出したログを使う

1.利用できるログのリストを作成

2.それぞれのログの要素を読み込む

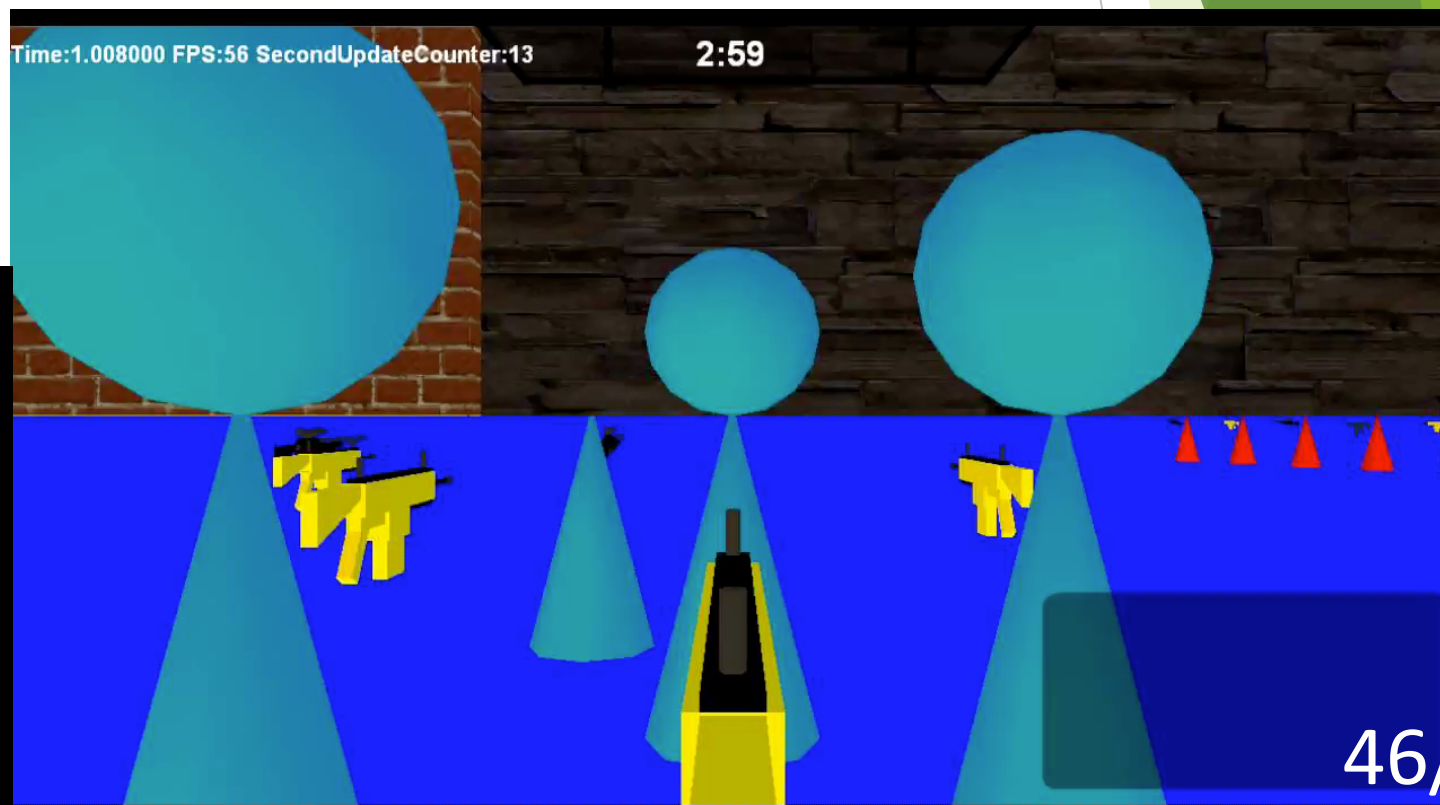
3.ログを利用して、シュミレーション

5.AIの試作

5-2.ログを使うAI作成(9)

3. ログを利用して、シュミレーション

```
2,018_1_21_19_58_58  
2,018_1_21_20_0_8  
2,018_1_21_20_1_3  
2,018_1_21_20_2_7  
2,018_1_21_20_3_39  
2,018_1_21_20_4_41  
2,018_1_21_20_5_57  
2,018_1_21_20_7_0  
2,018_1_21_20_7_48  
2,018_1_21_20_8_39  
2,018_1_25_3_58_9  
2,018_1_25_3_8_44  
2,018_1_25_4_54_17
```



5.AIの試作

5-2.ログを使うAI作成(10)

6段階のステップで優秀なスコアを出したログを使う

4.優秀なスコア順からフォルダ名をファイル出力

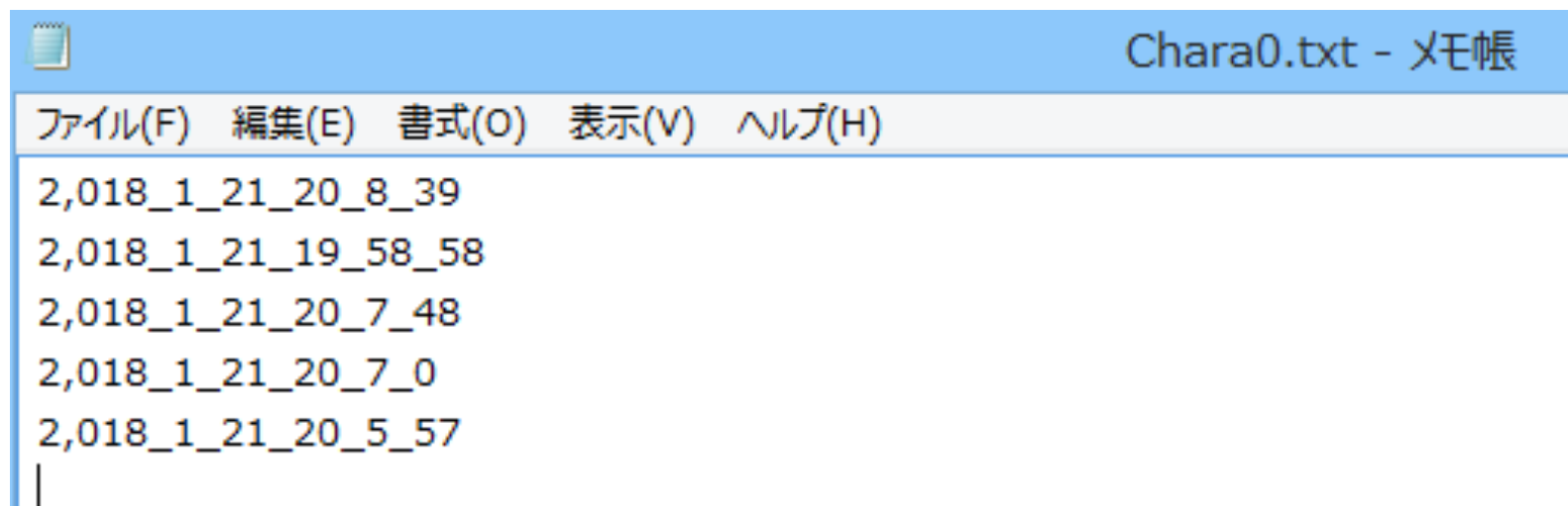
5.優秀なフォルダのファイルを読み込む

6.自分の状況によって使用するログを決める

5.AIの試作

5-2.ログを使うAI作成(11)

4. 優秀なスコア順からフォルダ名をファイル出力
それぞれのNPCごとに作る



5.AIの試作

5-2.ログを使うAI作成(12)

6段階のステップで優秀なスコアを出したログを使う

4.優秀なスコア順からフォルダ名をファイル出力

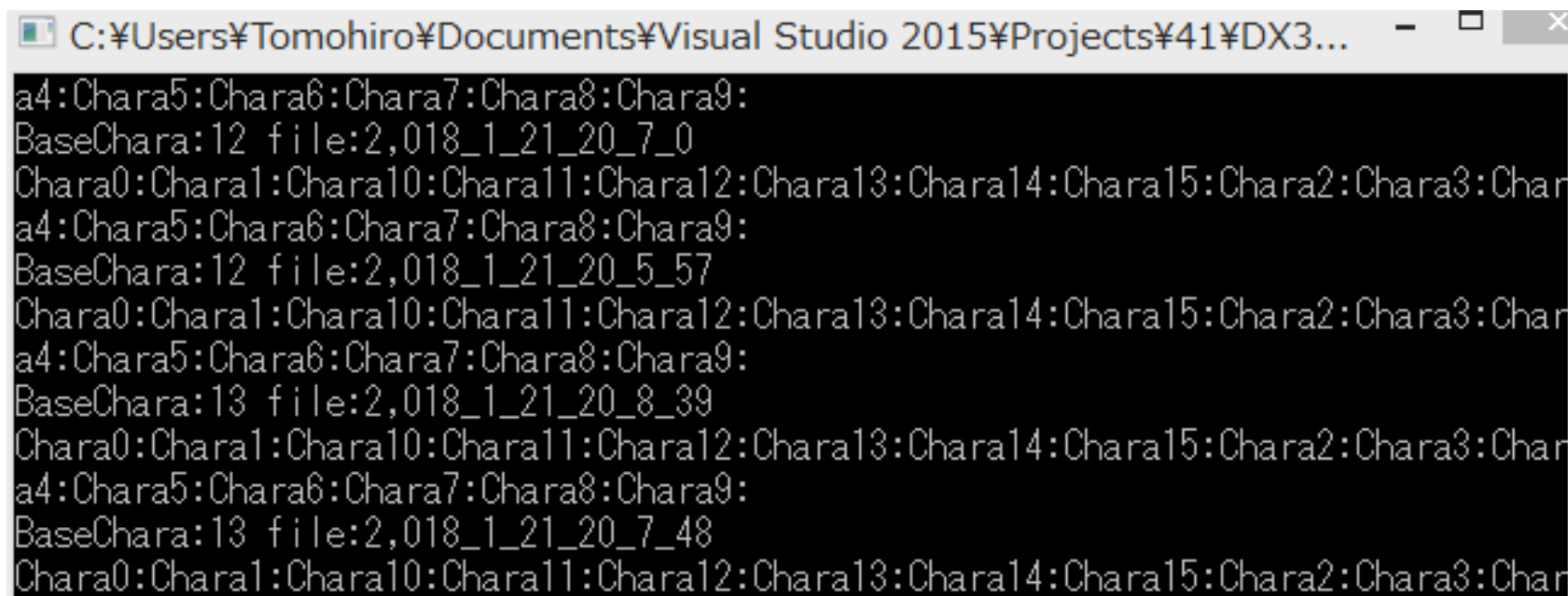
5.優秀なフォルダのファイルを読み込む

6.自分の状況によって使用するログを決める

5.AIの試作

5-2.ログを使うAI作成(13)

5. 優秀なフォルダのファイルを読み込む
先程の**フォルダ内のファイル**を全て読み込む



C:\Users\Tomohiro\Documents\Visual Studio 2015\Projects\41\DX3...

```
a4:Chara5:Chara6:Chara7:Chara8:Chara9:
BaseChara:12 file:2,018_1_21_20_7_0
Chara0:Chara1:Chara10:Chara11:Chara12:Chara13:Chara14:Chara15:Chara2:Chara3:Char
a4:Chara5:Chara6:Chara7:Chara8:Chara9:
BaseChara:12 file:2,018_1_21_20_5_57
Chara0:Chara1:Chara10:Chara11:Chara12:Chara13:Chara14:Chara15:Chara2:Chara3:Char
a4:Chara5:Chara6:Chara7:Chara8:Chara9:
BaseChara:13 file:2,018_1_21_20_8_39
Chara0:Chara1:Chara10:Chara11:Chara12:Chara13:Chara14:Chara15:Chara2:Chara3:Char
a4:Chara5:Chara6:Chara7:Chara8:Chara9:
BaseChara:13 file:2,018_1_21_20_7_48
Chara0:Chara1:Chara10:Chara11:Chara12:Chara13:Chara14:Chara15:Chara2:Chara3:Char
```

5.AIの試作

5-2.ログを使うAI作成(14)

6段階のステップで優秀なスコアを出したログを使う

4.優秀なスコア順からフォルダ名をファイル出力

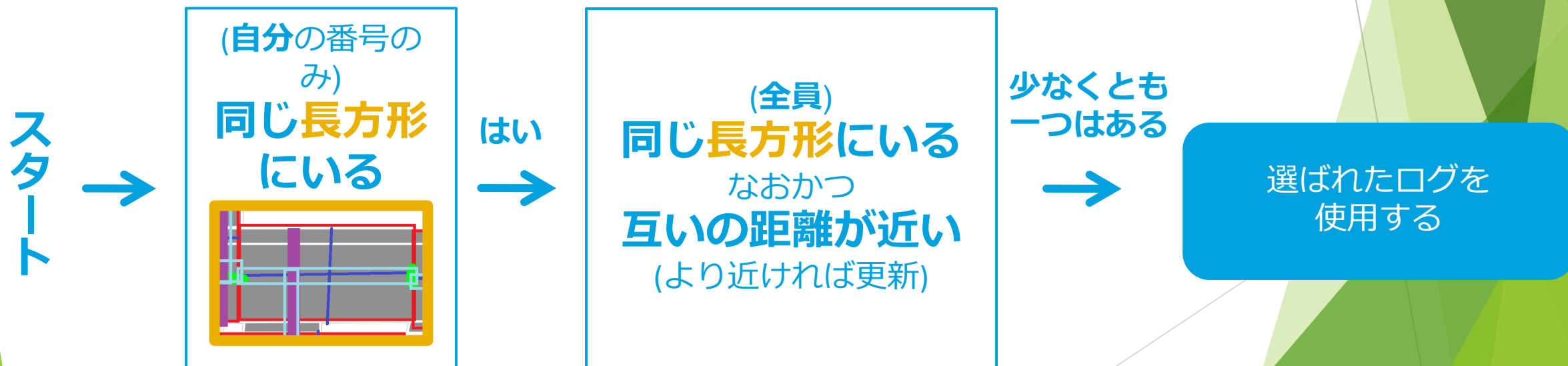
5.優秀なフォルダのファイルを読み込む

6.自分の状況によって使用するログを決める

5.AIの試作

5-2.ログを使うAI作成(15)

6. 自分の状況によって使用するログを決める
近い状況として、**下記の方法で適合するログを使用**
(省略しているが、プレイしているログと過去のログを比較している)



5.AIの試作

5-2.ログを使うAI作成(16)

プレイ



5.AIの試作

5-3.UnrealEngine4に落とし込む(1)

3段階のステップで、若干変えてAIを入れてみる

1.マップ作成

2.マップに長方形を作る

3.AIを入れる

5.AIの試作

5-3.UnrealEngine4に落とし込む(2)

3段階のステップで、若干変えてAIを入れてみる

1.マップ作成

2.マップに長方形を作る

3.AIを入れる

5.AIの試作

5-3.UnrealEngine4に落とし込む(3)

1. マップ作成



5.AIの試作

5-3.UnrealEngine4に落とし込む(4)

3段階のステップで、若干変えてAIを入れてみる

1.マップ作成

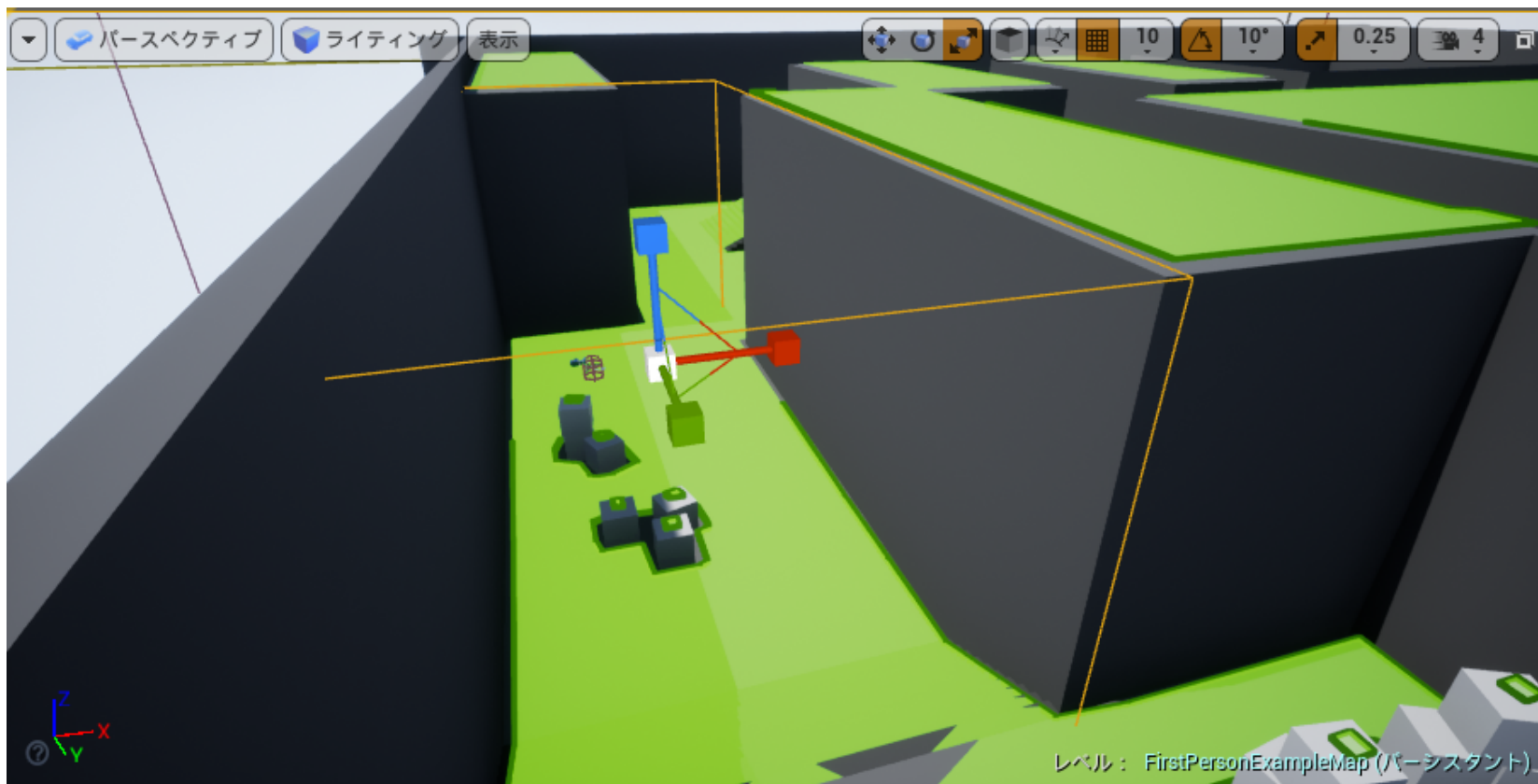
2.マップに長方形を作る

3.AIを入れる

5.AIの試作

5-3.UnrealEngine4に落とし込む(5)

2. マップに長方形を作る



5.AIの試作

5-3.UnrealEngine4に落とし込む(6)

3段階のステップで、若干変えてAIを入れてみる

1.マップ作成

2.マップに長方形を作る

3.AIを入れる

5.AIの試作

5-3.UnrealEngine4に落とし込む(7)

3. AIを入れる(途中)



6.結果・考察

6.結果・考察

6-1. このAIは有効なのか(1)

このAIが
立ち回りの変化が激しいモデルに
ついていけるか

プレイヤーの動きに沿った立ち回りになる
しかし、それ以上は分からない

分かりません

6.結果・考察

6-1. このAIは有効なのか(2)

なぜなら、実はAIの前に・・・

最初は合計約160戦からプレイヤーだけを取ってきているので実際は10戦になる

完成が遅かったので
高速に読み込む技術を
組み込めなかった

実は**ファイル読み込みが長く**
ログの数が少なかった

状況を読むAIでは**数十分**くらい待つ

6.結果・考察

6-2. 自作AIの働き

しかし、このAIだからこそあった

あんまり一方的な試合は少なくなった

開始から大きくまとまる
ことが少なくなった

実は**簡単なAI**では開始直後に、
赤チームのNPCが**纏まって**
青チームを一掃することがたびたびあった

全てはプレイスタイル
による！！

敵の動きが
読みにくかった

6.結果・考察

6-3.自作AIの懸念と課題

試合時間が長くなるほど
簡単なAIのプレイが長くなる

クランの様に固まった動きで
強い場合はどうなるか(or 放置)

複数人でプレイする際の
AIの強さ調整

試合時間が長くなるほど
利用できるログが少なくなる

もしかしたら固まったほうが
絶対強いかも

スコア/デスの割合に近いログ
を使用すればいいかも