

# RTS ゲームのプレイログ分析によるプレイヤー養成システム

榊原 諒<sup>1</sup> 白井 暁彦<sup>1</sup>

**概要:** 本研究では e-sports 等の舞台で活躍する競技プレイヤーを増加させるため、ゲームプレイ技術の向上を支援するシステムを開発する。本報告では実験用小規模タワーディフェンス型 RTS を開発し、プレイログの取得と再現、分析を行える環境によって、一般公開実験においてデータを取得し、結果から時間ブロックと空間ブロックの固定の可能性及び他者視点の可視化に成功した。

## Player training system for real time strategy game using play log analysis

SAKAKIBARA RYO<sup>1</sup> SHIRAI AKIHIKO<sup>1</sup>

**Abstract:** We developed a tiny tower-defense-type RTS (real time strategy) game for the experiment, in order to improvement of game play skill for professional e-sports player. It can obtain play log for analysis and playback. As a result, we found meaningful time and space block through a public experiment, it can also visualize view from other player.

### 1. はじめに

本研究では e-sports 等の舞台で活躍する競技プレイヤーを増加させるため、ゲームの技術向上を支援するシステムを開発した。e-sports 学会によると、“e-sports はエレクトロニクススポーツの略でコンピュータゲームやビデオゲームで行われる競技のこと”と述べられている。

近年、日本ではプロゲーマーという言葉がマスコミにもとりあげられ TV にプロゲーマーが出演するようにもなったことで、e-sports 配信者や視聴者は増えたが、プロゲーマー自体は増えていないように感じた。また、プロプレイヤーを養成する専門学校が開校されてはいるが、方法論として強いプレイヤーを育成する方法については学際的な取り組みが多く行われていないように感じる。

本報告ではアマチュアプレイヤーが実力をつけてプロゲーマーを視野にとらえるようになるために、実験用小規模タワーディフェンス型 RTS を開発し、プレイログの取得と再現、分析を行える環境を開発し、一般公開実験においてデータを取得し学際的な研究を行うための手法を考察する。

### 2. 関連研究

藤井の研究では、他人が書いた主観情報は多数の人間による主観情報から傾向や法則を発見することができれば個人や組織の意思決定に役立つ [1] とされている。しかしゲーム評価の研究は海外のゲーム産業での品質向上やレビューに使われる例はあるが、日本語に強く依存するため国内の論文は少ない。

周の研究では、e-sports において重要視されている観賞という問題を主軸に 1980 年代のアーケードゲームとの違いを明らかにすることで e-sports における観戦の必要性が示されている [2]。また e-sports タイトルとして設定されているものは多様で多彩なゲームプレイができるものが選択されていることを明らかにしているため、プレイヤーの意思決定要素がゲーム内容に必要である。

白井らの研究では、主観評価によるゲームジャンルのカテゴライズを行っており [3]、実験に利用するゲームジャンルの選定に役立つ。

梶並の研究では、e-sports における動画コンテンツを用いた戦略思考分析手法に関する検討を行っており、伝統的な盤上ゲームやスポーツを取り巻く環境と、対戦型格闘

<sup>1</sup> 神奈川工科大学  
Kanagawa Institute of Technology

ゲームを取り巻く環境の共通点や差異を洗い出すことにより、支援する際に考慮すべき要素を明らかにしている [4]. 以下に分析支援インターフェースに備えるべき機能とされている 3 つの機能を紹介する。

1 つ目は時間ブロック可視化機能である。時間ブロックは、プレイが変化し続ける中で意思決定を行いその結果が表れるまでを 1 ブロックとし、そこをリプレイのように、動画ソフトの切り取りのような形で振り返ることのできる機能である。

次に空間ブロック可視化機能である。空間ブロックは、ある地点でのキャラクターの相対位置、フィールド上の絶対位置、キャラクターやフィールドのパラメータ表示を 1 ブロックとし、プレイヤーがその地点の空間ブロックにおいてどの位置に注目すべきかを表示する機能である。プレイヤーが意思決定の際に注目するのは空間であるため、ある空間において映像をみながら熟練者が解説を加えることにより特定タスクの熟練者の思考を外在化できることが知られていることを利用した機能である。

最後に他者視点可視化機能である。複数人が同一のプレイ動画に対して分析を行うことを考慮し、他者による分析過程と重ね合わせる表現を行い自分とは異なる視点から新たな思考に気づかせる機能である。

以上 3 つの特徴的な手法をプレイ分析支援インターフェースに備えるべき機能として支援手法を検討しており、梶並の提案手法は興味深いですが、実際に実験的に開発しデータを取るのには難しい。

本報告では、実際に分析環境を開発し、主に若年層 (5-10 歳) を対象とした一般公開実験を行いデータを取得した。

### 3. 理論

本研究の目的は、e-sports 等の舞台上で活躍する競技プレイヤーを増加させるため、ゲームの技術向上を支援するシステムを開発することである。

仮説としてゲームプレイ技能には知識要素があり、ゲームの知識をつけ、それをモデルとして戦略に生かすことができれば技術が向上したといえるのではないかと考えた。そこで、ゲームを繰り返しプレイすることによりゲームの理解を深め技術が向上するシステムを開発した。またそのシステム内において、主観的に理解していたかどうかのデータを取得し主観情報の分析によって他の個人や組織の意思決定に役立たせることができると仮説を立てた。さらに、主観的に継続してプレイしたいかのデータも取得し、継続要求とプレイ結果の関係や、継続して遊戯をすることで技術が向上することを確認する。

また、関連研究で述べた梶並の 3 つの分析支援インターフェースに備えるべき機能を備えたシステムを開発しデータを取得する。取得するログデータとして、プレイヤーの行動、主観意見を取得しているため、ログを分析すること

で以下の機能を実装する。

時間ブロック可視化機能は、開発ゲームにおいてリプレイ機能を実装する。自分のプレイを客観視することができるようにすることで、別の戦略や思考が生まれゲームの技術が向上していく。

空間ブロック可視化機能は、ある一定の状況において条件を満たす場合にコメントを出す機能を実装する。これにより他者の思考、意見を知ることによって新たな思考や選択肢が生まれ自分のプレイの幅が広がり技術が向上していく。

他者視点可視化機能は、リプレイ機能の際に他者の過去のプレイ結果から他者の動きや思考を分析し、それをプレイヤーがみることによって自分と異なる視点から新たな思考に気づかせることができる。

以上 3 つの分析支援インターフェースを備えることが、学際的研究を行うための手法になると仮説をたてた。

### 4. 実験用小規模タワーディフェンス型 RTS の開発

実験用の小規模タワーディフェンス型 RTS としてどれだけ早く相手の本陣を壊せるかというゲームを開発した。

開発したゲームの画面は以下の図 1 のようになっている。

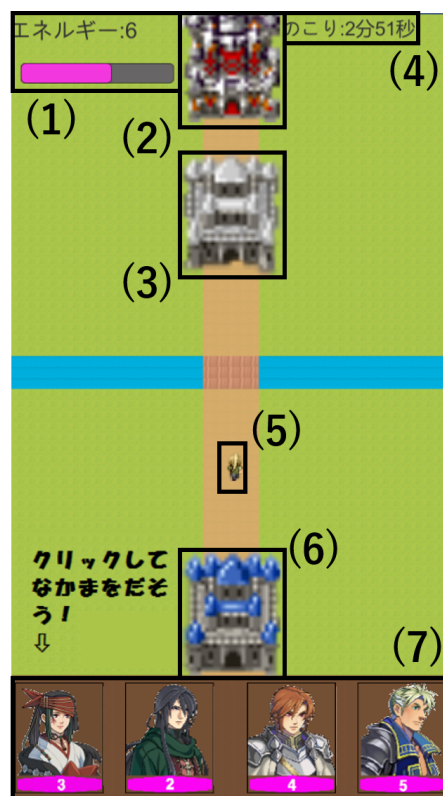


図 1 ゲーム画面

ゲームのイラスト素材は王国興亡記の物を利用する [5]. 画面上の数値は以下のパラメータを表している。

(1) エネルギー, 1 秒に 1 ずつ増加し最大 10 までためる

ことができる

- (2) 相手の本陣，破壊するとゲームクリア，ユニットが近づくとき攻撃する
- (3) 相手の拠点，破壊すると本陣への道が開ける，ユニットが近づくとき攻撃する
- (4) 残り時間，3分から減っていく，0秒になると敗北
- (5) ユニット，出現させると自動で相手に攻撃する
- (6) 味方の本陣，味方の拠点なのでこちら側から味方が出現する
- (7) ユニットボタン，4種のユニットが存在しておりそれぞれ必要なエネルギーが異なる

相手のタワーの攻撃力は5となっており，ユニットを画面の左から1から4とするとそれぞれの値は以下の表1のようになっている。

表1 ユニットパラメータ

	ユニット1	ユニット2	ユニット3	ユニット4
コスト	3	2	4	5
攻撃力	80	50	140	200
体力	30	10	50	80
速度	4	6	3	2

相手の本陣をどれだけ早く壊せるかというゲームになっており，開始からエネルギーをため，4種のユニットをうまく出現させることでクリアタイムを縮めることができる。

例えばユニット1のみを連続で出現させることで短い時間でクリアすることができるが，それが最短であるかどうかの情報はない。また結果画面ではプレイヤーのクリアタイムが表示される。

## 5. 一般公開実験におけるログの取得

### 5.1 実験方法

実験の1つ目として，2016年6月18日に神奈川県立青少年センターにて開催された「科学のひろば」というイベントにて実験を行った，このイベントの主な来場者は，小学校低学年の子供及びその家族で，同意書及び倫理規定に同意して頂いた上，主に5-10歳の若年層に向けて一般公開実験を行った。

本システムではプレイヤーの行動を分析するために以下のログを取得している。プレイ中のログとしては，プレイヤーがユニットを出した時に出したユニットの種類とその時間を取得している。また，結果画面からは主観意見のデータを取得している。質問はどちらもはい，いいえで答えるものになっており，質問内容は，質問1「ゲームのコツを理解していた」，質問2「もう一度プレイしたい」の2つとし，ゲーム内のUIで問う。

本実験の目的は，若年層のゲームの主観的な理解と結果の関わりを発見することと，継続プレイによる技術の向上である。そのために実験方法は，本システムを会場に2台



図2 実験の様子

設置し，自由にプレイしてもらおうようにした。

ゲーム内容に関してアドバイスをしてしまうと，それによって結果が変化してしまうため，体験の途中でプレイのアドバイスはせず，操作方法がわからない場合のみ操作方法を伝えるという方法をとった。

### 5.2 結果

一般公開実験の結果は表2の通りであるプレイ回数の合計は，設置した2台の結果を足した408試行となった(マウス：220試行，キーボード：188試行)。

表2 試行回数と終了時間

総数408回 選択肢	初プレイ YES/NO	連続プレイ YES/NO	再プレイ YES/NO
(1) コツ理解	129/53	93/17	104/12
(2) 継続要求	133/49	92/18	90/26
平均終了時間(秒)	63.6	59.3	59.4
誤差	± 15.5	± 12.8	± 11.9

平均終了時間と誤差から，初めて体験する人に比べて一度以上体験したことがある人は，若干ではあるが終了時間と誤差が小さくなる傾向にある。このことから連続プレイによる技術向上を図ることができるといえるだろう。また，それぞれの平均の差は4秒程度であり，時間ブロックと空間ブロックの固定に成功したといえる。表2の統計とは別に，質問の結果から4つに分類した主観理解と継続要求のクリアタイムとの関係を以下の表3に示す。

表3 主観理解と継続の関係

	中央値(秒)	平均(秒)	分散(秒)	試行回数(回)
理解継続	60	60.28	± 12.6	258
理解終了	60	61.82	± 15.7	68
不理解継続	62	63.74	± 15.2	57
不理解終了	59	64.28	± 18.6	25

この結果から「理解しており，プレイを継続したいというプレイヤー」は，平均終了時間短く良好で，かつ各試行での結果のばらつきが少ない傾向があることが見て取れる。

対して、「ゲームシステムを理解していないプレイヤー」もしくは「プレイを継続したくないプレイヤー」は結果が良い試行もあるが、因果を理解しておらず、運や衝動だけでプレイしている可能性がうかがえる。表2の結果からも内容を理解しながら継続する手法は、支援手法として適切であると考えた。

主観的な理解を回答したとしても本質的なゲームや攻略法を理解しているかどうかは検証できない、これは実際のゲーム一般でも同様であるが、「主観的な理解」がゲームの結果や継続希望に一定の影響を及ぼすことは推測できる。つまり「不理解・終了」のプレイヤーは運と結果の因果関係が理解できていないが、因果関係を理解して戦略を持つことで、ゲームを単なる遊戯から競技としてとらえられるきっかけを作り、実際に勝率を上げることができると考えられる。

また梶並の提案である「時間ブロック」に対する検証として、60秒程度のタワーディフェンスにおいてはその優劣差は3秒程度の規模であることがわかった。

汎用的な理解度を測る方法を実装することは難しいが、実験での観察により、理解をしていないプレイヤーは理解をしているプレイヤーに比べ、無駄な動作が多い傾向にあることを発見した。具体的にはコマンド入力として認識されないタイミングでのクリックでありこれはログ取得可能である。今後、継続プレイと結果の向上、学習曲線の取得により、リアルタイムで習熟を可視化しフィードバックすることができると考えられる。

## 6. 考察

本研究では e-sports 等の舞台で活躍する競技プレイヤーを増加させるため、ゲームの技術向上を支援するシステムを開発し、学際的な研究を行うための手法としてゲームの技術を向上させる手法を考察した。

仮説では梶並の3つの分析支援インターフェースを備えることが手法として確立すると述べたが、時間ブロックと空間ブロックについては、RTSにおける意思決定とその空間におけるエネルギーの値が決まっていることから、時間ブロックと空間ブロックの固定は成功したといえる。実際の結果から時間ブロックにおいて、一瞬の判断ミスでも敗北につながる可能性がある。そこで、コマンドにならない無駄な入力も検出することにより、そのミスを減らすシステムを加える必要があると考えた。

他者視点可視化機能については、一般公開実験ではできなかったが、すでに取得したログからリプレイを見ることができるようになっている。このリプレイ機能を利用することで、他者視点の可視化は可能である。

今後の実験として、リプレイ機能を実装したゲームにおいて、リプレイ有無に分けて、どちらが早く成長するかのデータを取得し、リプレイありのプレイにより素早く成長

したことがわかれば、他者視点可視化機能は有効な支援手法であることがいえる。

結論として、主に時間ブロックの面から梶並の3つの分析支援インターフェースを備えるだけでなく、さらに追加の機能を備える必要があると考えた。

今回3つの分析支援インターフェースを備えることの効果を確認したが、すべてを1つにまとめてはいないため、今後これらの要素を1つに凝縮することで学際的な研究を行うための手法になると考える。

## 7. おわりに

今後の展望として、今回の手法を元に新たな要素が必要だという事を確実な知見とするために複数のゲーム競技を開発していきたい。また、複数のゲームで手法を確立させることにより、将来的に他ジャンルにおいて応用することができると考えるので、他ジャンルで実証していきたい。e-sports タイトルにおいて見逃せない要素として対人要素がある。これを加えることにより、他人の干渉が増え、さらに技術向上につながると考えているので、対人機能も視野にとらえていきたい。また、最近ではプロプレイヤー養成のための専門学校などによりゲームが強くなる方法はメソッド化されている可能性があるため調査、導入していきたい。

## 参考文献

- [1] 藤井敦:OpinionReader:意思決定支援を目的とした主観情報の集約可視化システム電子情報通信学会(2008)
- [2] 周鵬:E-Sports はアーケードゲームから発展してきたものなのか: E-Sports と1980年代アーケードゲーム対戦文化の相違点についての考察横浜国立大学都市イノベーション研究院(2016)
- [3] 白井暁彦:コンピューターゲームの興奮度定量化(1)主観評価を使用したゲームジャンルの分類情報処理学会(2011)
- [4] 梶並知記:e-sportsにおける動画コンテンツを用いた戦略思考分析手法に関する検討情報処理学会(2013)
- [5] 王国興亡記:Materialのイラスト素材,(入手先)<http://makapri.web.fc2.com/top.html>