

## 競技向けゲーム練習支援のためのプレイログ収集方法の検討

### A Consideration of Play Log Gathering Method for Supporting Esports Practice

河邊 倫  
Rin Kawabe

三好 康夫  
Yasuo Miyoshi

岡本 竜  
Ryo Okamoto

高知大学大学院総合人間自然科学研究科理学専攻応用理学コース情報科学分野  
Course of Information Science, Department of Applied Science, Faculty of Science, Kochi University

Email: {rikawabe, miyoshi, ryooka}@is.kochi-u.ac.jp

あらまし：近年の esports 産業は急速な発展を遂げつつあるが、esports を支援する施設や機関・研究は未だ十分ではない。先行研究では、プレイヤー個人に合わせた練習支援を行うため、プレイログからプレイヤー自身の癖や特性を可視化するシステムの開発を行った。本発表では、より効率よくプレイログを収集するために開発したプレイ動画からキーログの取得を行う機能の精度と有用性について説明する。

キーワード：esports, 練習支援, プレイログ, スキル学習

#### 1. はじめに

競技としてゲームを行う esports の世界的な市場規模は大きく成長傾向にある。しかし日本における esports は未だ馴染みが浅く、スポーツという文化としては発展途中にある。「スポーツ政策全体のグランドデザイン」について文科省が示した文書であるスポーツ立国戦略<sup>(1)</sup>には、スポーツの文化的な発展には、「スポーツをする人、観る人、支える人の重視、連携・協働の推進」が重要であり、その生態系を構築してゆく必要があると記されている。しかし、観ることとして人気のある競技性の高いゲームは、いずれも技術と知識が必要であり、初心者が独学で渡り合ってゆくことは難しい。それ故にプレイそのものを敬遠してしまい、ゲームを実際にプレイする人は増加しにくく、生態系の構築が正常に行われているとは言い難い。そこで本研究では、競技向けゲームを練習する環境を構築し、初心者プレイヤーへの支援を目指す。

#### 2. 本研究の概要

##### 2.1 本研究の立ち位置

ゲームの技能向上に関連する先行研究は、そのゲームにおいて鍵となる技能の練習を支援する方法が主流<sup>(2)(3)(4)</sup>である。それに対し本研究は、ゲームのプレイログを元に、プレイヤー個人の癖や性質を明らかにし、そのプレイヤーがどのような練習を行えばゲームの技能向上に繋がるかを提案することを目的としている。

##### 2.2 プレイヤ特性

プレイヤー個人の癖や性質に合わせた練習支援を提案するには、まずそのプレイヤーが持つ性質などを具体化しなくてはならない。そこで本研究では、それらをまとめたものをプレイヤー特性という言葉で表現する。例えば、プレイしているゲームの中で危機的状況に陥ってしまった場合、焦ってしまうことでミ

スを積み重ねてさらなる危機を招いてしまうのか、あるいは冷静に対処を行い危機的状況からすぐに脱することができるのか、については、プレイログからそのプレイヤーの性質を得ることができる。この場合であれば「焦りやすさ」というプレイヤー特性として定めることができる。

##### 2.3 本研究が練習支援対象とする競技向けゲーム

本研究が練習支援の対象としてシステムを試作するゲームは、競技性、認知度、操作・ルールの簡単さ等の観点から、テトリスを採用する。その中でも、40列を消去するまでの時間を競う、タイムアタックというルールを対象とする。

#### 3. プレイログ収集・分析システム

我々はプレイログの収集・分析を行うシステムを試作している。本システムで収集するプレイログは、ゲームプレイ中のキー入力情報であるキーログと、プレイ画面を録画したプレイ動画である。プレイ内容の録画データは「テトリスの盤面が現在どのくらいピンチな状況にあるのか」というピンチ度の算出に用いられ、プレイヤー特性「焦りやすさ」の推定に利用される。

分析機能は未実装であり、現時点では収集したプレイログの可視化のみが行える。図1は、収集したプレイログの表示画面である。①はプレイ動画、②はピンチ度の推移、③はキー入力履歴、④はプレイ動画の再生箇所を遷移させるシークバーである。

試作したシステムを用いて、2名の被験者のプレイログを5回分ずつ収集し、それらの比較を試みたところ、「焦りやすさ」の特性に違いがあることを目視で確認することができた<sup>(5)</sup>。

#### 4. プレイ動画からのキーログ推定

##### 4.1 キーログ推定手法の提案

前章で述べたシステムにより、プレイログの収集・



図1：プレイログ表示画面

比較を行い、プレイヤー特性の可視化や簡易的な分析が可能になった。本格的なプレイヤー特性の推定を行うためには、より多くのプレイログが必要となるが、プレイログの収集は、システムの配布や設定等の手間を要し容易ではない。そこで、プレイ動画からキー入力情報を推定する手法を提案する。

本手法を用いれば、汎用のツールを用いてプレイ中の画面を録画するだけでプレイログを生成することができ、ログの収集がより容易となる。また、Web上にアップロードされているプレイ動画からもプレイログを生成できるようになるため、ゲーム上級者の効率的なキーログデータを得ることができ、今後の練習支援に役立つと考えられる。

#### 4.2 キーログ推定機能の実装と推定精度評価

テトリスにおいて使用されるキーは、①左移動、②右移動、③高速落下、④ハードドロップ（一瞬で落下）、⑤左90度回転、⑥右90度回転、⑦180度回転、⑧ホールド（落下中のブロックを温存）の8種類である。今回支援対象とするタイムアタックというルールは、対戦プレイではないため相手からの攻撃を受けることはなく、自動落下のスピードも非常に遅い。そのため、テトリスの盤面が変化した時は、プレイヤーが何らかのキー入力を行ったと考えられる。

そこで、動画のフレームを比較し、前のフレームからの変化から入力されたキーを推定する機能を実装した。現時点では、③⑧キーの判定と①②キーの長押し（一瞬で左右に移動）の判定は未実装である。

本機能の推定精度を評価するために、実際のプレイ時にコントローラから取得したキーログと、その時に録画したプレイ動画を用いて推定したキーログとの比較を行った。コントローラからのキーログの取得は1秒間に1000回行い、録画したプレイ動画のフレームレートは30fpsである。無作為に選択した1件のプレイログ（プレイ時間80秒、2400フレーム）のキー入力回数と推定されたキー入力回数、適合率、再現率を表1に示す。適合率と再現率は、実際のキー入力のタイミングと推定したキー入力のタイミングのずれが2フレーム以内で一致していれば

正解として算出した。

表1：キーログ推定機能の精度

	実入力	推定結果	適合率	再現率
①②左右移動	155回	191回	80.0%	96.8%
③高速落下	0回	—	—	—
④ハードドロップ	99回	105回	93.3%	99.0%
⑤⑥左右回転	69回	70回	98.6%	100%
⑦180度回転	10回	10回	100%	100%
⑧ホールド	7回	—	—	—

①②の左右移動キーは、実際の入力回数より推定されたキー入力回数が増えているが、これは長押しの判定が未実装のためである。これは適合率を大きく下げる要因にもなっている。長押しを正しく判定する機能を実装すれば解決可能である。長押しの誤検出を除けば、実際のキー入力のタイミングと推定したキー入力のタイミングが2フレームよりずれていたものが5件あっただけである。

⑧キーの判定が未実装なため、これらは全て④のハードドロップとして誤推定された。これは機能を実装すれば解決可能である。1件ハードドロップを左右回転として誤推定してしまったが、これはプログラム実装時のミスであるため改善したい。

なお、今回キーログ推定精度の評価に使用したプレイログでは、③高速落下のキー入力や、画面に反映されないキー入力（回転しても変化のないブロックが落下中に回転キーを押す、ブロックが盤面の右端に到達した状況でさらに②右移動キーを押す等）は行われなかった。

#### 5. おわりに

プレイ動画からキーログを推定する機能を実装し、練習支援のために分析するのに十分な精度で推定できることを確認した。これによりログの収集が容易になったため、今後は大量のデータを管理するためのデータベースとインターフェースの開発を行いたい。

#### 参考文献

- (1) 文部科学省：“スポーツ立国戦略の概要” [http://www.mext.go.jp/a\\_menu/sports/rikkoku/\\_icsFiles/afieldfile/2010/09/16/1297182\\_01.pdf](http://www.mext.go.jp/a_menu/sports/rikkoku/_icsFiles/afieldfile/2010/09/16/1297182_01.pdf) (2010)
- (2) 近藤裕貴, 藤井叙人, 片寄晴弘：“時系列パターンに着目したアクションゲームのスキル獲得支援”, エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2015 論文集, pp.122-126 (2015)
- (3) 梶並知記, 長谷川和也：“対戦型格闘ゲームにおけるキャラクターの位置情報に基づく警戒状況提示システムの試作”, 情報処理学会研究報告, Vol.37, pp.1-6 (2017)
- (4) 及川大志, 池田心：“テトリスにおける T-spin 構成力向上のための問題作成”, ゲームプログラミングワークショップ 2018 論文集, pp.175-182 (2018)
- (5) 河邊倫, 三好康夫：“競技向けゲーム練習支援のためのプレイログ分析システムの試作”, 2018 年度 JSiSE 学生研究発表会, pp.217-218 (2019)