

因子分析を用いたゲームプレイ能力の推定及び判定

白土 寛太郎¹ 佐藤 俊騎¹ 一島 力男² 高橋 幸雄¹

Estimating game play performance with factor analysis

Kantaro SHIRATSUCHI¹ Shunki SATOH¹ Rikio ICHISHIMA² Yukio TAKAHASHI¹

キーワード: 因子分析, ゲームプレイスキル

Keywords: Factor Analysis, Game Play Performance

1. はじめに

近年、e-sports の認知拡大によって、オンライン対戦ゲームは以前よりも遊ぶ人たちは増加している。ゲームを楽しむために大事なことは上達することであると考えられる。しかし、上達する上で自分には何の能力が足りていないのか、どのような動きをすればいいのかを知るのは難しい。本研究では試合ごとに得られるスコアから、そのゲームにはどのような能力が必要なのかを推定をし、推定した能力をもとに自身のゲームプレイ能力の判定を行うことを目的とする。

2. 関連研究

同じゲームのプレイ能力の推定を目指す研究として、斎藤らは、ゲームによって操作の差異が少ないFPSにてプレイスキルの提案を行った [1]。その結果、音による索敵能力の違いやマウスのブレによるプレイスキルの違い、リロードによるプレイスキルの違いを用いて、FPS における上級者と初級者の違いを 60 % 前後の制度で判別できることが判明した。本研究との違いは、提案手法にあり、因子分析を使用し、過去の試合のスコアからゲームにおいて必要な能力の推定を行った後に、プレイ能力の推定をした点である。

3. 提案手法

3.1. 因子分析

本研究の分析対象は任天堂の splatoon2 [2] とした。stat.ink [3] から 2019 年 1 月の全試合データを取得した。エリア、アサリ、ホコ、ヤグラのルール別に試合データを分け、それぞれで因子分析を行った。因子分析を行う変数については、試合後に表示されるリザルトから得られる ink, kill, death, assist, sp の 5 つのスコアをもとに変数を作成した。例えば diff-inkave-eteam であれば自身の ink スコアから、敵チーム 4 名の平均 ink スコアを引いた値を意味する。前述の例のように敵チームや味方チームとスコアの比較を行える変数を 31 個作成した。全ルールの因子分析結果の因子寄与率が 70 % を超える因子数が 5 個であった為、5 因子の抽出を行った。因子抽出後、因子負荷量から因子の考察を行い、それぞれのルールにどのような能力が必要であるかの推定をした。

3.2. プレイ能力の判定

プレイ能力の判定には任天堂の splatoon3 [4] を使用する。エリアの因子分析結果を使い、プレイ能力の判定を行う。エリアの因子分析において因子負荷量が 0.6 を超えた変数のみを抽出した。抽出した変数を自身がプレイしたエリアの試合データのスコア (ink, kill, death, assist, sp) から求め、それを 10 試合分用意する。また、比較対

¹ 国士館大学理工学部

² 国士館大学体育学部

表 1: 因子分析比較結果

因子分析比較表	第一因子	第二因子	第三因子	第四因子	第五因子
エリア	サポート能力	チーム総合能力	生存能力の低さ	kill能力	連携能力
因子寄与率	0.199	0.17	0.169	0.118	0.109
累積寄与率	0.199	0.369	0.538	0.656	0.764
アサリ	サポート能力	生存能力の低さ	kill能力	連携能力	仲間の総合能力
因子寄与率	0.192	0.155	0.147	0.128	0.101
累積寄与率	0.192	0.347	0.493	0.621	0.722
ホコ	サポート能力	チーム総合能力	生存能力	kill能力	連携能力
因子寄与率	0.193	0.169	0.151	0.12	0.11
累積寄与率	0.193	0.362	0.512	0.632	0.742
ヤグラ	生存総合能力	サポート能力	チーム総合能力	kill能力	連携能力
因子寄与率	0.197	0.197	0.135	0.121	0.109
累積寄与率	0.197	0.394	0.528	0.65	0.759

象として、stat.ink から取得した 2019 年 1 月のエリア試合データから、スコアの平均を取り、試合に活躍した人目線の変数である活躍変数を求めた。10 試合分の変数と、活躍変数を変数の種類ごとに正規化し、10 試合分の正規化した変数の平均を求め、因子ごとに合計値の算出を行った。活躍変数においても正規化した値を因子ごとに合計値を求め、比較することで自身のプレイ能力の判定を行った。

4. 評価実験

それぞれのルールについて因子分析を行った。エリアの第一因子は ink、sp のスコアに関する負荷量が高いため、「サポート能力」と命名した。他のルールを含めた因子においても同様に変数の負荷量から因子を命名し、結果を比較できるようにまとめたものを表 1 に示す。

陣地の塗り合いが激しいルールであるエリア、アサリ、ホコについては第一因子に ink のスコアが影響を及ぼす「サポート能力」が位置し、ヤグラの上で生存し、戦っていくかが重要なヤグラは「生存総合能力」が第一因子に位置している。また、他のルールよりも戦闘が発生しやすいアサリでは第二因子に「生存能力」、第三因子に「kill 能力」が位置していることも分かる。このように、因子分析の結果から得られた各因子の大きさはルールごとの特徴と整合性が取れており、ルールごとに必要な能力が推定できたと考えられる。次に得られたエリアの因子分析の結果から、因子負荷量が 0.6 を超えた変数を抽出し、10 試合でのスコアから変数求め、正規化し、平均化した。同時にプレイスキル得点として因子ごとに平均化した値の合計値を算出した。比較対象として、2019 年 1 月のエリア試合データからスコアの平均を取り、試合に活躍したプレイヤー目線での変数を求め、同時に正規化した。その活躍変数においても因子ごとに合計値を算出、能力得点を求め百分率にて比較した。結果をまとめたものを表 2 に示す。

比較結果から、活躍できた人の能力を超えることが出来たものはサポート能力と kill 能力、下回ったものはチーム総合能力、生存能力、連携能力であることが分かる。10 試合での自分の立ち回りを振り返ると、陣地を広げ、スペシャルを貯め、有利な位置からスペシャルを使うことでキルを取ることを意識出来ていた。反対に相手が二人いるのにもかかわらず無茶な戦闘を仕掛けて返り討ちに合い、無駄な death が多くなっていた。高い能力と低い能力が 10 試合での私の立ち回りと一致していることから、正しく能力の判定が行えたと考えられる。

表 2: プレイ能力得点の判定結果

能力得点の表	サポート能力	チーム総合能力	生存能力の高さ	kill能力	連携能力
10試合分の能力得点	3.69	3.15	1.43	2.07	1.66
活躍できた人の能力得点	2.97	3.34	1.26	1.83	2.07
比較結果 (%)	124	94	114	113	80

5. まとめ

因子分析によって、因子の大きさがルールの特徴との整合性が取れていることが分かった。また、プレイ能力の判定も行い、結果が自身の10試合の立ち回りと一致したことから、仲間と連携し、一緒に行動することで無駄な death を減らしていくことが自身のプレイ能力向上に必要なだと分かった。今後の課題として、因子分析にスコア以外の変数を追加し、能力の推定の精度を高めることや、エリア以外の3ルールについてもプレイ能力の判定を行うことが挙げられる。

参考文献

- [1] 斎藤 勇樹, 中村 陽介, 三上 浩司, 近藤 邦雄 : ゲームプレイに応じたダイナミックな難易度調整における効果的なプレイスキルの見分け方の研究、映像表現・芸術科学フォーラム 2013, 映像情報メディア学会技術報告, Vol.37, No.17, pp.167-168, 2013.
- [2] スプラトゥーン 2 Nintendo Switch 任天堂, <https://www.nintendo.co.jp/switch/aab6a/index.html>, (2022 年 11 月 29 日 参照)
- [3] stat.ink, <https://stat.ink/>, (2022 年 11 月 29 日 参照)
- [4] スプラトゥーン 3 Nintendo Switch 任天堂, <https://www.nintendo.co.jp/switch/av5ja/index.html>, (2022 年 11 月 29 日 参照)