

ソーシャルゲームにおけるプレイヤーの課金行動に着目した エージェント・ベース・モデルの構築

日大生産工(院) ○濱口 颯 日大生産工 飯沼 守彦
日大生産工 大江 秋津 日大生産工 柴 直樹

1. はじめに

2011年からスマートフォンの爆発的な普及が始まり、2016年には2人に1人がスマートフォンを所持していると言われている。このスマートフォンの普及に伴って、ゲームアプリ市場は急成長を遂げ、2011年から2016年にかけて市場規模は約5倍まで膨れ上がった。ゲームアプリには様々なゲームが存在するが、ソーシャルゲームと呼ばれる種類のゲームが多数存在し、高収益をあげている。ソーシャルゲームの定義は様々であり、明確にはなっていないが、末永ら[1]は、「スマートフォンやタブレット等の汎用機で提供され、他者とのコミュニケーションをゲーム内容に含む、基本無料のオンラインゲーム」と定義している。このソーシャルゲームの運営において、大きな課題として収益化が頻繁に挙げられる。多くのゲームアプリでは、「広告収入」、「アプリ内課金」もしくはその両方を用いて収益化が行われている。後者の収益化手法を使用する上でプレイヤーの課金行動について知ることは重要であると考えられる。また、プレイヤーの行動には、あるプレイヤーの行動が他のプレイヤーの行動を誘発するような「ネットワーク外部性」が存在すると言われている[1]。

また、多くのゲームアプリは、基本は無料でプレイ可能となっているため、ゲームを始める際の障壁が存在しない。また、同じ理由から他のゲームアプリに移り移ることも容易である。したがって、プレイヤーの離脱と参加が起こり、収益に大きく影響すると考えられる。遠藤ら[2]は、プレイヤーがゲームをやめる理由についてアンケートを用いて分析し、10種類の要因に分類した。要因の7割以上は、楽しさの喪失や与えられた課題が達成できない、プレイが面倒といったゲームに対する不満であった。

したがって本研究では、プレイヤーの課金行動に着目し、プレイヤーの行動とプレイヤー間の相互作用を含むエージェントベースモデルを提案する。また、プ

レイヤーの離脱と参加において、ゲームアプリの提供者が取りうる戦略について分析する。

2. ソーシャルゲームにおけるプレイヤー

プレイヤーは、他者との交流を楽しむ人や現実とは違ったファンタジーな世界を楽しむ人、ゲームの腕を極めることを楽しむ人など多様である。Bartle[3]は、これらのプレイヤーを以下のように4つに分類し、説明した。

1) アチーバー (Achievers)

ゲーム内でのレベルを上げること、装備やキャラクターを全て収集することを目的とする

2) エクスプローラー (Explorers)

ゲームのバグや裏技などの知識を見つけ出すことを目的とする

3) ソーシャライザー (Socializers)

他者との交流や関係構築を目的とする

4) キラー (Killers)

他者からの評判を得ることや洗練された戦闘スキルを見せつけることを目的とする

アチーバーとエクスプローラーは、目的達成のために他のプレイヤーをほとんど必要とせず、プレイは個人で完結する。

ソーシャライザーとキラーは、目的達成のために協力するためのプレイヤーや戦闘スキルを見せつける相手が必要とする。

本研究では、プレイヤータイプの分類と相互作用を含むプレイヤーを表現し、プレイヤーの課金による収益をシミュレーションする。

アプリゲームの収益化を行う上で、ユーザー数を稼ぐことは非常に重要とされている。したがってプレイヤーに対してある程度快適な環境を提供する必要があるため、「体力回復」をするためのアイテムなどは

Building an agent-based model focused on the payment behavior of social game players

Ryo HAMAGUCHI, Morihiko IINUMA, Akitsu OE, Naoki SHIBA

無料配布されることが多い。また、以上の理由から「体力回復」に対する課金額は「ガチャ」に対する課金額の1/5程度に設定されていることが多い。プレイの目的がレベル上げや知識の獲得であるアチーバーとエクスプローラーは「体力回復」に対する課金がメインとなると考えられる。対して「ガチャ」に対する課金は、強さを手に入れられるため、他プレイヤーとの対戦を有利にしたり、協力プレイの際、活躍することが可能になる。したがって、ソーシャライザーとキラーは「ガチャに対する課金がメインとなると考えられる。

3. モデル

ゲームアプリによってゲーム性および課金方法、課金対象は多種多様である。したがって、本研究で想定するゲームアプリは以下の通りである。

ゲームの種類はソーシャルゲームとする。ゲームは、個人でプレイ可能なソロプレイ機能と、4人1組の協力プレイと1vs1のプレイヤー間対戦の両方がプレイ可能なマルチプレイ機能を実装したものとする。また、どちらのプレイにも体力を必要とし、消費し尽くすと一定時間プレイできなくなる。プレイヤータイプの分類とは別に、ゲームプレイに金銭を支払うプレイヤー（課金プレイヤー）と支払わないプレイヤー（非課金プレイヤー）が存在する。プレイヤーは、プレイ制限を解除できる「体力回復」とプレイを有利にするための装備やキャラクターの獲得が可能な「ガチャ」を購入することができる。課金方法は、ゲーム内で課金対象を購入する形式のゲームとする。

3.1 プレイヤー

プレイヤー i は、以下の属性を持つ。

b_i : 課金プレイヤーであるか否かを表す変数

d_i : ゲームに対する不満の程度を表す変数

p_i : ゲームをプレイした期間を表す変数

s_i : プレイヤーの強さを表す変数

t_i : プレイヤーのタイプを表す変数

w_i : 対戦での勝利数の記憶する変数

R_i : チーム内順位を記憶する変数セット

p_i, w_i, R_i は0以上の整数をとる。 R_i は4つの変数($fir_i, sec_i, thi_i, fou_i$)を含み、チーム内順位に応じた変数が加算される。

3.2 プレイヤーの行動

プレイヤーは、1日に対戦および協力プレイを各12回ずつ行うものとする。また、1日ごとに課金決定プロセスおよび課金額決定プロセスを経て、課金行動を決定する。

3.3 対戦

プレイヤー i は、ランダムに選択された対戦相手 $j(j \neq i)$ と強さの比較を行う。強さの大きい方のプレイヤーを勝者とする。値が等しい場合は、1/2の確率で勝者とする。プレイヤー i の対戦後の勝利数 w'_i は以下のようになる。

$$w'_i = \begin{cases} w_i + 1 & (i \text{ が勝者のとき}) \\ w_i & (i \text{ が敗者のとき}) \end{cases}$$

3.4 協力プレイ

プレイヤー i は、ランダムに選択された4人のプレイヤーで1つのチームを作成する。チーム内の互いに異なるプレイヤー i, j, k, l の強さ s_i, s_j, s_k, s_l を比較し、チーム内での順位を決定する。協力プレイ後のプレイヤー i の変数セット R'_i は以下のようになる。

$$R'_i = \begin{cases} \{fir_i + 1, sec_i, thi_i, fou_i\} & (1位のとき) \\ \{fir_i, sec_i + 1, thi_i, fou_i\} & (2位のとき) \\ \{fir_i, sec_i, thi_i + 1, fou_i\} & (3位のとき) \\ \{fir_i, sec_i, thi_i, fou_i + 1\} & (4位のとき) \end{cases}$$

3.5 課金決定プロセス

プレイヤーが課金をする理由は、目的達成のためだと考えられる。プレイヤーのタイプによって目的が異なるため、タイプによって異なるプロセスを経て課金の決定を行うものとする。

2節で述べたように、アチーバーとエクスプローラーのプレイは個人で完結するため、対戦および協力プレイの結果に影響されない。したがって、この2タイプは一定の確率で課金を行う。課金確率は、アチーバーが1%、エクスプローラーが0.1%とする。

ソーシャライザーは、他者との交流を目的とするため、協力プレイの結果によって課金行動が変化すると考えられる。したがって、ソーシャライザーの課金確率 C は以下のようになる。

$$C = \begin{cases} 0 & (1 \text{ 位が最も多いとき}) \\ 5/100 & (2 \text{ 位が最も多いとき}) \\ 15/100 & (3 \text{ 位が最も多いとき}) \\ 30/100 & (4 \text{ 位が最も多いとき}) \end{cases}$$

※回数が同数の場合より高い順位に従う。

キラーは、自分の戦闘スキルを誇示することを目的とするため、対戦の結果によって課金行動が変化すると考えられる。したがって、対戦での勝利数が半数以下だった場合1/2の確率で課金を行うものとする。

3.6 課金額決定プロセス

課金をするプレイヤーは、文献[4]のひと月あたりの課金額分布のデータを使用し、1日あたりの値に変換してその日の課金額を設定する。また、決定された課金額の1/1000の値を s_i に加算する。

3.7 プレイヤーの離脱と参加

プレイヤーは、毎日離脱率 P でゲームから離脱する。離脱率 P は以下のように計算される。

$$P = 1/(10000 - d_i)$$

離脱率 P は毎日上昇する。これは、ゲームに対する不満が募っていきゲームから離脱する可能性が高まることを表現している。この不満の上昇率は、提供者の執る戦略によって変動すると考えられる。ここで、提供者の執りうる戦略と次ステップにおけるプレイヤー i のゲームに対する不満の程度 d'_i は以下になる。（古参と新規のプレイヤーの閾値を L とする）

戦略1. 新規のプレイヤーに対して満足のいくゲーム運営を行う

$$d'_i = \begin{cases} d_i + 0.5 & (p_i < L) \\ d_i + 1 & (p_i > L) \end{cases}$$

戦略2. 古参のプレイヤーに対して満足のいくゲーム運営を行う

$$d'_i = \begin{cases} d_i + 1 & (p_i < L) \\ d_i + 0.5 & (p_i > L) \end{cases}$$

ゲームを離脱したプレイヤーがいた場合、同タイプの新規プレイヤーがゲームに参加する。

4. シミュレーション結果

今回のシミュレーションは、戦略1,戦略2に対する、古参と新規のプレイヤーの閾値 L を1000,3000,5000の3パターンで変化させて実行した。各プレイヤータイプの課金累積額の変化の例（戦略1, $L=3000$ ）を図1に示す。様々な離脱率 P を持ったプレイヤーが内在する状況を想定するため、データは10000ステップ実行後から20000ステップまでのデータを10回分取得し、平均値を使用した。各シミュレーションの10000ステップから20000ステップまでの収益の増分の平均値を図1と表1に示し、

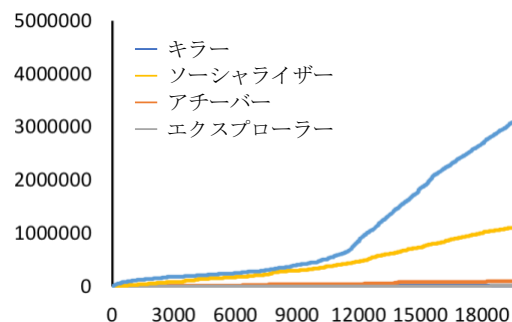


図1：タイプ別の課金累積額の変化

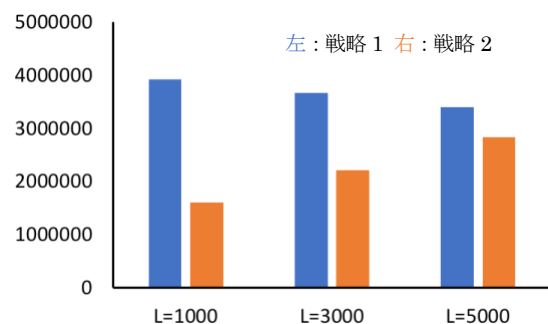


図2：各戦略における収益の増分

表1：収益の増分の平均値（単位：円）

閾値 戦略	1000	3000	5000
戦略1	3,927,524	3,665,099	3,397,724
戦略2	1,610,944	2,206,752	2,832,266

5. ディスカッション

図表から見て取れるように、どのパターンにおいても、戦略1での収益が戦略2での収益を上回っている。新規プレイヤーの中でも、収益に大きく影響を与える「ガチャ」に対して課金を行うソーシャライザーとキ

ラーは、自分の強さによって課金確率が変動する。つまり、同時にプレイしているプレイヤーにおける古参プレイヤーの割合が高いほど新規プレイヤーの課金確率が上昇する。

このように考えると、戦略2の古参プレイヤーを満足させ離脱を抑制するゲーム運営の方がより収益の増分が多くなると考えられる。しかし、古参プレイヤーは既に高水準の強さを手に入れているため、新規プレイヤーに負けることはない。したがって、古参プレイヤーは新規プレイヤーがいる事で自分の目的を達成することができ、課金を行わなくなる。その結果、古参プレイヤーを満足させ離脱を抑制することで課金を行わないプレイヤーの比率が大きくなった戦略2は収益の増分が低くなったと考えられる。

戦略1は、戦略2とは対照的に、古参プレイヤーではなく新規プレイヤーの離脱を抑制する。その結果、同時にプレイしているプレイヤー同士の強さが近くなるため、他プレイヤーが課金をすると勝利できなくなり、自分も課金をする。次のステップでは他プレイヤーが再び課金をし、勝利できなくなるという交互に課金をするループが起こる。結果的に戦略1では、それぞれのプレイヤーが互いに相手の課金を誘発するという現象が起こり収益の増分が高くなったと考えられる。

6. 結論と今後の課題

本稿のシミュレーションの結論は以下の二つである。

- 1) ゲームアプリにおける収益をシミュレーションするためのエージェント・ベース・モデルを提案した
- 2) ゲームアプリ提供者が執る戦略において、新規プレイヤーを満足させる戦略が古参プレイヤーを満足させる戦略以上に収益の増加に正の影響を与える可能性を示唆した

今回作成したモデルの妥当性を検討することが今後の課題である。

参考文献

- [1] 末永昂平, 吉川厚, 寺野隆雄, エージェントシミュレーションによるソーシャルゲーム市場プロモーション戦略の分析, 計測自動制御学会 第10回社会システム部会研究会資料, 2016, pp.187-190

- [2] 遠藤雅伸, 三上浩司, 近藤邦雄, 人はなぜゲームを途中でやめるのか? -ゲームデザイン由来の理由, 日本デジタルゲーム学会 DiGRA JAPAN 夏季研究発表大会2014, pp.15-18.
- [3] Richard Bartle, "HEARTS, CLUBS, DIAMONDS, SPADES: PLAYERS WHO SUIT MUDS", (1996)
<https://www.researchgate.net/profile/Richard_Bartle/publication/247190693_Hearts_clubs_diamonds_spades_Players_who_suit_MUDs/links/540058700cf2194bc29ac4f2.pdf>, 2018年9月1日最終アクセス.
- [4] 株式会社ゲームエイジ総研編, カドカワ株式会社 マーケティングセクション監修, ファミ通モバイルゲーム白書2017, カドカワ株式会社 マーケティングセクション.