

ゲームにおける特徴要素の効果的な配分に関する研究

菊池 駿一ⁱ 蒔苗 耕司ⁱⁱ

ⁱ宮城大学大学院事業構想学研究科 〒981-3298 宮城県黒川郡大和町学苑 1-1

ⁱⁱ宮城大学事業構想学部 〒981-3298 宮城県黒川郡大和町学苑 1-1

E-mail: ⁱp1352008@myu.ac.jp, ⁱⁱmakanae@myu.ac.jp

概要 近年、シリアスゲームやゲーミフィケーションといったゲームを他分野に応用する動きが活発である。この動きに伴って研究開発も進みつつあり、国内でもゲーミフィケーションを導入する企業やソリューションとして売り込む企業も出てきている。本稿ではまずゲームの特徴要素を事例や文献の調査から抽出する。そしてゲームの特徴要素が他分野への応用で各要素にどれくらい興味喚起の効果があるのか、また各要素の効果的な配分を、開発した避難シミュレーションゲームを用いた効果測定実験により検証する。

キーワード 避難行動, 行動学習ゲーム, シリアスゲーム, ゲーミフィケーション

1. 研究目的

本研究の目的は、ゲームにおいて他分野に活用できるゲームの特徴要素を抽出し、その特徴要素とゲームとしての面白さを調査することでゲームに組み込む要素の効果的な配分を明らかにする。ゲームの特徴要素を明らかにし、応用のために組み込む際の効果的な配分を見出すことで、ゲームの他分野応用の動きはより活発になるのではないかと考える。

そこで本研究ではまずゲームの特徴要素を事例や文献の調査から抽出する。そしてゲームの特徴要素の他分野への応用での効果的な配分を、開発した避難シミュレーションゲームを用いた効果測定実験により検証する。

2. ゲームの定義と特徴要素

2.1 既往の研究

近年、シリアスゲームやゲーミフィケーションといったゲームを他分野に応用する動きが活発である。国内でもゲーミフィケーションを導入する企業やソリューションとして売り込む企業も出てきている。

ゲーミフィケーションの既往の研究として、研究活動のモチベーションを向上するためのゲーミフィケーションシステム^[1]やディスカッションマイニングへのゲーミフィケーションの導入^[2]、ゲーミフィケーションを用いたバグパターンによる欠陥除去^[3]等、ゲーミフィケーションを応用したアプリケーションやシステムの研究が多く行われている。一方、ゲーミフィケーシ

ョンに求められているゲームの要素やノウハウに関する理論的な研究についてはまだ十分に行われていない現状である。

本研究ではゲーミフィケーションやシリアスゲームに求められるゲームの特徴要素に着目し、それらの特徴要素をどのような配分で組み込むと効果的であるかを考察する。

2.2 ゲームの特徴要素

まず過去のゲーミフィケーションの10件の事例^[4]とゲームの定義に関する9件の文献^{[5]-[13]}を参考にゲームの要素を考察し、ゲームの要素を次の7つに分類した^[14]。

- (1)自由 (2)規則 (3)娯楽 (4)非現実
- (5)目標 (6)相互作用 (7)定量化

これらの要素から純粋な遊びに係る要素を除くことでゲームのみがもつ特徴要素を抽出できる。文献^[13]を参考にすると(1), (2), (3), (4)が遊びの要素といえるため、残った(5)目標, (6)相互作用, (7)定量化がゲームの特徴要素といえる。しかし、(5), (6), (7)はどれもゲーム以外でも見受けられることができる要素であり、ゲームのみが有する特徴要素とは言い難い。(5), (6), (7)がゲームの特徴要素として機能するのは、これら3つの要素が連動して組み込まれているためである。(5)目標で設定した目的に沿った(6)相互作用の要素とプレイヤーの行動とフィードバックが(7)定量化によって可視化される。この構造がゲームの特徴となっているの

ではないかと考える。さらに(1), (2), (3), (4)の要素との関係も考えると, (5), (6), (7)の構造は(2)規則によって定められる。そしてゲーム自体は(4)非現実として現実に大きな影響を及ぼさず, プレイヤーは(1)自由な意思決定によりゲームに参加して(3)娯楽を得る。この考えを構造モデルとして図に示したものが図 1 である。これがゲームの構造ではないかと考える。

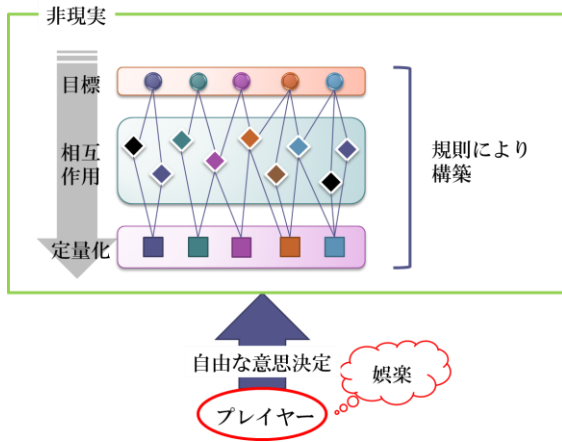


図 1 ゲームの構造モデル

3. 避難シミュレーションゲームの開発

3.1 基本構想

本研究では特徴要素の数に変化を与えた 3 つのステージからなるゲームを開発する。ゲームの内容は過去の研究^[4]を発展させた避難行動の学習ゲームとなっている。プレイヤーには屋内マップ上での避難を行ってもらう。要素数は 1 つの目標とそれに付随する要素をグループとし, 1 つの主目標と 4 つの副目標をステージ毎に数を変えて組み込むことで変化させる。目標の要素の内容は主目標が避難の完了, 4 つの副目標が時間の短縮, 経路の選択, 人命の救助, 脅威の排除である。また本研究のゲーム開発ではゲームエンジン「Unity」を使用する。

3.2 ゲームシステム

ゲーム全体の基本システムと流れを説明する。ゲームを開始するとスタート画面から始まる。そこから各ステージを選択するとシーンが移行する。それぞれのステージにはゴールが設定されており, ゴールにたど

り着くとエンド画面へ移行する。またステージ 2 とステージ 3 には体力が設定されており, ダメージを受けて 0 以下になるとゲームオーバーとなる。エンド画面とゲームオーバー画面からはスタート画面へと移行するようになっている。

次に各ステージについて詳しく説明する。

(1)ステージ 1

主目標である避難の完了のみを目標にしたステージである。内容はシンプルであり, マップを移動してゴールまでたどり着くのみとなっている。要素数を絞るために障害も全く配置していない。

(2)ステージ 2

主目標のみだったステージ 1 に副目標である時間の短縮と経路の選択を追加する。画面上にステージ開始からの経過時間が表示されるようになっており, タイムアタックとして時間の短縮を促している。経路の選択についてはダメージが発生する障害をマップ上に配置することで慎重に経路を選んで進むことを促している。

(3)ステージ 3

ステージ 3 は 5 つの目標全てを組み込んだステージである。新たに組み込まれた要素は人命の救助と脅威の排除である。ステージ 3 は他のステージとは異なり, 前半パートと後半パートに分かれている。前半パートではマップ上に配置されたオブジェクトに対して点検・耐震処置を行っていき, 後半パートに反映されることで脅威が排除されていく。後半パートでは体力に注意して避難しながら, マップ上に配置された傷病者を症状に適した応急処置を選択肢から選ぶことで救助していく。

4. 効果測定実験

4.1 実験内容

開発したゲームを用いて効果測定実験を行った。この実験によって本ゲームの学習効果を測り, またプレイ後のアンケートの分析結果をもとに効果的な特徴要素の配分について考察する。被験者は宮城大学の学生及び教職員 10 人, 有効回答数は 10 である。

学習効果の測定は、被験者にゲームのプレイ前とプレイ後にペーパーテストを行い、その正答数を比較することによって行った。テストの内容は災害時の知識を答えるものと、骨折、出血、熱傷、意識障害への正しい応急処置についての選択問題である。

またアンケートによりステージ毎に面白さと、要素の数に対する要望を答えてもらった。面白さは「楽しかった」と「つまらない」の2択で答えてもらい、要素数の要望は減少希望、現状維持、増加希望の3択で答えてもらった。

4.2 実験結果

図2に被験者全員分のテストの各設問の正答数の合計を示す。実験結果はプレイ前から正答率が高かったQ8を除く他全ての設問でゲームプレイ後のペーパーテストの正答数が上昇していた。

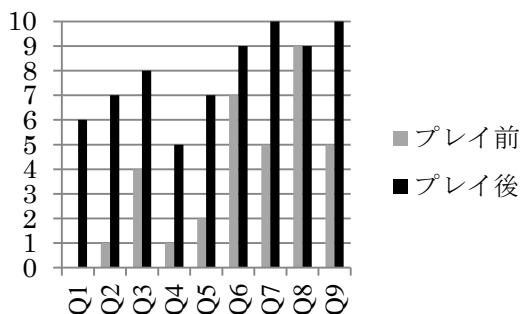


図2 テストの各設問の正答数の合計

またプレイ後のアンケートでの面白さについての結果を図3、特徴要素の数についての結果を図4に示す。

面白さについてはステージ毎に面白いかなかを答えてもらったが、その結果、ステージ1とステージ2については10人中5人から面白いとの評価が得られ、ステージ3では9人とほぼ全員から面白いという評価が得られた。

ゲームの特徴要素についてはステージ毎に3つの選択肢から選んでもらった。3つの選択肢は要素が多い(減少希望)、ちょうど良い(現状維持)、要素が少ない(増加希望)から選んでもらった。結果はステージ1が現状維持3人、増加希望7人、ステージ2は減少希望1

人、現状維持3人、増加希望6人、ステージ3は減少希望2人、現状維持3人、増加希望5人であった。

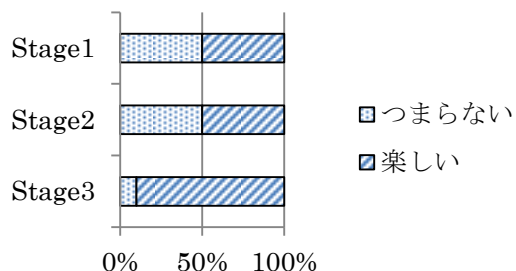


図3 面白さに関する質問に対する回答の割合

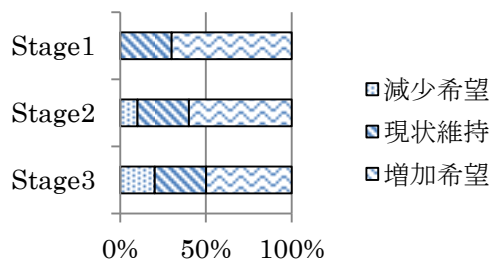


図4 要素数に関する質問に対する回答の割合

4.3 考察

4.2の実験結果について考察する。テストのQ1からQ5の自由回答の設問に関してはプレイ前の正答が少なかったが、プレイ後は正答数が4から6に増えていた。またQ7、Q9では正答数が半数程度であったが、プレイ後にはこれら全ての問題においても正答数が9以上となった。以上のことから、本ゲームにより学習効果が得られることを実証できた。

ステージの面白さに関してはステージ1とステージ2が同じ結果となり面白さに差が出なかった。一方、ステージ3はほぼ全員が楽しいと回答していた。ステージ2の副目標に付随する要素数よりも、ステージ3の副目標に付随する要素数が多い。この要素数の差異が面白さの差異につながっていると思われる。ただし、この面白さの差異は要素数だけではなく、ステージ2で追加した要素よりもステージ3で追加した要素の方が面白いために生まれた可能性もある。

要素数に関しては特徴要素の数の要望の回答において現状維持が多いほど、効果的な配分に近いと考えら

れるが、実験の結果では現状維持と回答した人数はどのステージにおいても変わらなかった。しかし、要素数が多いステージは要素数が少ないステージと比べると増加希望の回答が減り、減少希望の回答が増えている。増加希望と減少希望の回答数が拮抗へと向かっていることから、要素数を増やすことで効果的な配分に近づいていると考えられる。

5. まとめと今後の展望

研究の結果として、開発した避難シミュレーションゲームは効果測定実験のテストにより学習ゲームとして有意な学習効果があることを示した。またアンケートからゲームの特徴要素の数を増やすことにより、さらに効果的な配分に近づくと考えられる。またステージ毎の面白さの回答からは要素の数だけではなく、各要素が持つ面白さの違いも見受けられた。このことから各要素の面白さを定量化して表し、比較する手法を模索する必要がある。

今後の展望としては、現状では追加する要素数が不十分であることや、ゲームの定義からの要素の抽出にも考慮の余地がある。よって今後は特徴要素やその数についてのさらに詳細な検証を進め、ゲームの特徴要素の効果的な配分を明らかにしていくことが必要である。この配分を明らかにすることができたならば、ゲームの他分野応用はより活発になりゲーム業界を盛り上げることができると考える。

文 献

- [1] 三木光範・西山大貴・下村浩史・奥西亮賀・間博人(2012). 研究活動のモチベーションを向上するゲーミフィケーションシステムの構築 第12回情報科学技術フォーラム講演論文集.
- [2] 川西康介・小林尚弥・大友茂輝・長尾確(2012). デイスクッションマイニングへのゲーミフィケーションの導入 情報処理学会研究報告.
- [3] 新井慧・坂本一憲・鷺崎弘宣・深澤良彰(2013). ゲーミフィケーションを用いたバグパターンによる欠陥除去の促進 FOSE2013.
- [4] enterpriseAPPStoday(2013). 10GreatGamifiedSites andApps<<http://www.enterpriseappstoday.com/crm/10-great-gamified-sites-and-apps.html>> (2014年2月6日)
- [5] 井上明人(2012). ゲーミフィケーション<ゲーム>がビジネスを変える NHK 出版
- [6] Richard D. Duke(2001). ゲーミングシミュレーション：未来との対話 アスキー
- [7] Ludwig Josef Johann Wittgenstein(1953). 哲学探究
- [8] Greg Costikyan(1994) コスティキヤンのゲーム論 Interactive Fantasy.
- [9] Chris Crawford(1982) The Art of Computer Game Design. Reflection of a Master Game designer. Berkeley.
- [10] Clark C. Abt(2002) Serious Games. University Press of America.
- [11] ケイティ・サレン, エリック・ジーマーマン(2011) ルールズ・オブ・プレイ ソフトバンククリエイティブ
- [12] Jesper Juul(2003) The Game, the Player, the World: Looking for a Heart of Gameness, In Level Up. Digital Games Research Conference Proceedings.
- [13] ロジェ カイヨワ (1990). 遊びと人間 講談社
- [14] 菊池駿一・蒔苗耕司(2014). 災害時における避難行動学習のためのシリアスゲームの開発 日本デジタルゲーム学会 2013 年度年次大会予稿集.

Study on Effective Distribution of the Characteristic Factors in Games

Shunichi Kikuchiⁱ Koji Makanaeⁱⁱ

^{i ii} Miyagi University 1-1 Gakuen, Taiwa-cho, Kurokawa-gun, Miyagi 981-3298, Japan

E-mail: ⁱ p1352008@myu.ac.jp, ⁱⁱ makanae@myu.ac.jp

Abstract Gamification and serious games became applied to various fields in recent years, and they are useful methods to attract the interests of the users. In this paper, we extract the characteristic factors in the game from the investigation into example and documents. After that we develop a serious game to learn knowledge for disaster evacuation based on the characteristic elements in games, and evaluate the effective distribution of the characteristic factors in the game.

Keywords digital game, evacuation training, serious game, gamification