

推薦論文

# Toolification of Games : 既存ゲームの余剰自由度の中で 非ゲーム的目的を達成するゲーミフィケーション周辺概念の 提案と検討

栗原 一貴<sup>1,2,a)</sup>

受付日 2016年6月7日, 採録日 2017年1月10日

**概要:** 本論文では, ゲーミフィケーションの周辺概念である Toolification of Games を提案する. 「非ゲームの文脈でゲーム要素やゲームデザイン技術を用いること」などと定義されるゲーミフィケーションでは, ゲームの知見を「後づけ」するために適切なゲームバランスと楽しさの実現が難しい点が問題であった. そこで, 通常のゲーミフィケーションと比較したときにゲームと非ゲームの大小関係, 主従関係が逆であるようなケースとして, 「すでに完成されているゲームの余剰自由度の中で非ゲーム的目的を達成すること」を Toolification of Games と定義する. Toolification of Games にはブランド性, 既習性, 逃避可能性, 自己表現性, 物語性などの特徴があり, 従来のゲーミフィケーションの問題を改善しうる可能性がある. 我々は Toolification of Games と位置づけられる過去の事例を分析するとともに, 三次元テトリスをプレイするだけで3Dプリンタ用の三次元モデルをデザインできる Tetris 3D Modeler, およびスーパーマリオブラザーズをプレイすることが募金活動につながる Coins for Two の開発事例および過去の事例分析を通じて, Toolification of Games の位置づけと性質, 可能性を論ずる.

**キーワード:** ゲーミフィケーション, シリアスゲーム, Toolification of Games, Tetris 3D Modeler, Coins for Two

## Toolification of Games: A Peripheral Concept of Gamification that Achieves Non-game Purposes in the Redundant Spaces of Existing Games

KAZUTAKA KURIHARA<sup>1,2,a)</sup>

Received: June 7, 2016, Accepted: January 10, 2017

**Abstract:** Gamification is the use of game elements and game design techniques in non-game contexts. A major criticism of gamification, however, is that it is difficult to realize an appropriate game balance and fun experience because knowledge of the game is applied a posteriori. Here we propose the concept of Toolification of Games (ToG), which is a peripheral concept of gamification, and is defined as “achieving non-game purposes in the redundant spaces of existing games.” ToG includes branded, hot-start, avoidable, performable, and contextualisable features, which allow us to avoid the aforementioned problem of gamification. We discuss the characteristics and the potential of ToG with existing and self-produced examples including Tetris 3D Modeler, with which the user can design 3D models simply by playing 3D Tetris, as well as Coins for Two, which allows the user to raise money for charity simply by playing Super Mario Bros.

**Keywords:** gamification, serious games, Toolification of Games, Tetris 3D Modeler, Coins for Two

<sup>1</sup> 津田塾大学  
Tsuda College, Kodaira, Tokyo 187-8577, Japan

<sup>2</sup> Diverse 技術研究所  
Diverse Institute of Technology, Shibuya, Tokyo 150-0002,  
Japan

a) kurihara@tsuda.ac.jp

本論文の内容は2015年9月のエンタテインメントコンピューティングシンポジウムにて報告され, 同プログラム委員長より情報処理学会論文誌ジャーナルへの掲載が推薦された論文である.

## 1. はじめに

近年、ゲーミフィケーションという概念が注目されている [1], [2], [3]. ゲーミフィケーションとは「非ゲームの文脈でゲーム要素やゲームデザイン技術を用いること」などと定義され、ゲームの持つ楽しさや中毒性、試行錯誤を誘発する性質などにより組織の目的達成や個人の行動変容を促すことが可能である。マイクロソフト社が Windows の多言語対応業務において、社員に言語的誤りを正す作業を促すためにゲーム要素を導入した「language quality game」などは前者の例であり [4], 個人にジムでの運動を促す際にゲーム要素を導入した「Fitocracy」などは後者の例である [5].

しかしゲーミフィケーションには難しい問題がある。それは、ただでさえ面白い純粋なゲームをデザインすることが難しいのに、そもそもモチベーションが高まらない作業にゲーム要素をあとづけで導入することで、全体として面白く仕上げることはなおさら難しいという点である。Werbach ら [1] はこの問題に対し、対象タスクの注意深い見極め、専門のゲームデザイナーとの協業、PDCA サイクル的な試行錯誤による改善などを対処例としてあげているが、直接的にこの困難さを解決する指針とはいえない。

ここで、Game in Game と Customized Game という 2 つのコンセプトを定義し引き合いに出す。Game in Game とは商用のゲームなどによく見られる、操作するキャラクターの操作体系を変えずにステージ走破などの本来のゲームの目的とは離れたエンタテインメント要素を楽しむものである。ストリートファイターシリーズにおける車や樽などを破壊するボーナスステージなどはこれにあたる。Customized Game とは、プレイヤーが本来のゲームにない様々な制約、たとえば初期装備のままパワーアップしないこと、を自らに課してプレイすることで満足を得たりコミュニティ内で共有したりすることであり、YouTube やニコニコ動画におけるゲーム実況動画などでよく見られる。

これら 2 種の現象に共通するのは、既存のゲームの進行中にしばしば発生する、ゲームの主目的の最適な達成方法から離れたユーザの行動やゲーム要素の存在を許容する時間的空間的ゆとり（これを本論文では余剰自由度と呼ぶ）を活用して別のエンタテインメント要素を取り込んでいる点であり、本来のゲームの操作に慣れたユーザの楽しさを変質、増進させることに成功している。

本論文ではこの余剰自由度をゲーム以外のもので満たすことを議論する。具体的には、ゲーミフィケーションの周辺概念として Toolification of Games を提案し、「すでに完成されているゲームの余剰自由度の中で非ゲーム的目的を達成すること」と定義する。Toolification of Games は、先述の Game in Game や Customized Game の持つ利点を継承しており、ゲーミフィケーションの問題点であった「そもそも面白くすることが難しい」という点を解決できるだ

けでなく、ゲーミフィケーションの可能性をさらに広げる将来性を秘めている。

我々は、Toolification of Games と位置づけられる過去の事例を分析するとともに、三次元テトリスで遊ぶことで 3D プリンタ用の三次元モデルを作成できるツールである Tetris 3D Modeler、およびスーパーマリオブラザーズをプレイすることが募金活動につながる Coins for Two の開発事例を通じて、Toolification of Games の位置づけと性質、可能性を論ずる。

本論文は以下の構成になっている。まず次章ではゲーミフィケーションについて概説する。次にゲームの余剰自由度を活用した例として、Game in Game と Customized Game について事例を紹介し議論する。その後 Toolification of Games を定義し特徴を整理する。そして我々が開発した Tetris 3D Modeler, Coins for Two とその他の Toolification of Games の事例を列挙し議論する。最後に、Toolification of Games の課題を整理する。

## 2. ゲーミフィケーション

ゲーミフィケーションについて網羅的に記述することは難しい。ここでは個別の事例研究ではなく、Werbach らによる解説 [1] を中心に引用し、ゲーミフィケーションの基本概念を整理する。

ゲーミフィケーションは「非ゲーム的文脈でゲーム要素やゲームデザイン技術を用いること」である。非ゲーム的文脈とは、会社などの組織の利便の追求や個人の行動変容などを目的とした活動があてはまる。ゲーム要素には階層性がある。たとえばよく用いられる PBL と呼ばれるポイント (Point), バッジ (Badge), ランキング (Leaders' Board), およびクエストのような具体的構成要素は、それらにより生まれる競争や取引といったより高次の概念へと統合されていく。

しかし、当然のことながらすべての非ゲーム的文脈にゲーミフィケーションが有効に機能するとは限らない。Werbach らは「どの部分で行動を促せば価値を引き出せるか (モチベーション)」、「ターゲットとするアクティビティは十分に興味深いか (意味のある選択肢)」、「一定のアルゴリズムで望ましい行動をモデル化できるか (構造)」、「モチベーションを引き出す既存の仕組みとの対立を避けることができるか (対立の可能性)」の 4 つの問いかけにより、その文脈におけるゲーミフィケーションの有効性を検討すべきだとしている。

そのほかに普遍的なゲーミフィケーション批判として、Pointsification と呼ばれる言葉がある。これは安易に PBL 要素を非ゲーム的文脈に導入してしまう弊害を揶揄したものであり [1], [6], 報酬による外発的動機づけがモチベーションになっている限り、最終的に目指したい「ユーザ自身からモチベーションが湧き出る状態」には到達できない

ことが指摘されている。

一方、不特定多数の人々から知的労働を集積するヒューマンコンピューテーションを構成する際にもゲームの見聞が活用されている。Google Image Labeler [7] はランダムに表示される画像にユーザがゲーム形式でラベル付けすることによって、Google 画像検索の品質を向上させるものであり、Games with a Purpose (GWAP) と称される [8]。

また品川ら [9] は、コンピュータが自動判定不可能な問題への正解の付与方法として集合知を活用する際、後者に関する戦略として歩行中の人々を対象として問題と選択肢を路上にクイズ形式で提示し、正解と思う選択肢の上を歩くだけで入力が可能となる仕組みを備えることにより、参画の障壁を下げている。

ヒューマンコンピューテーションの構成にあたっては、結果の品質の保持のためにどのようにインセンティブを構成すべきか [10], [11], タスクをどのように分解構成し割り当てるか [12], [13], [14] などがさかんに研究されている。

### 3. ゲームの余剰自由度活用

本章では、既存のゲームの進行中に余剰自由度を活用して別のエンタテインメント要素を取り込んでいる事例として Game in Game と Customized Game を定義し、事例とともに考察する。これらはいずれも既存ゲームの操作に慣れたユーザの操作スキルを引き継いだ状態でゲームの楽しさを変質、増進させる取組みである。

#### 3.1 Game in Game

Game in Game は、ゲーム内において、すでに習得しているゲームの操作体系を変えずに、ステージ走破、敵の撃退などの主目的とは離れたエンタテインメント要素を楽しむものであり、ゲームの内部にあらかじめ組み込まれているものである。Game in Game での成功は、報酬としてゲームスコアやゲーム内貨幣、およびゲーム内アイテムの形で支給されることもあれば、単純に自己満足のみが得られるものもある。

Game in Game はそもそもゲームのエンタテインメント性を向上させるための基本要素といってもよく、採用している例は枚挙にいとまがないが、たとえばストリートファイターシリーズ [15] における車や樽などを破壊するボーナスステージは Game in Game の 1 つと考えられる。プレイヤーは新たな操作を覚える必要はなく、本ゲーム内で慣れ親しんだ戦いのためのキャラクターの操作により、いかに効率良く破壊活動を行うかを楽しむことができる (図 1)。

伝統的なゲームを改変し新しいゲームとして成立させた例としては、陣取りゲーム QIX [16] を改変し、基本ルールはそのまま、背景にセクシーな女性の画像をおくことでいかに露出度を高めるかを競うアダルトゲームと変容させた「ギャルズパニック [17]」があげられる (図 2)。背景画像



図 1 ストリートファイター II のボーナスステージ [15]

Fig. 1 Bonus game in Street Fighter II [15].

© 1995–2017 by The International Arcade Museum ®, Museum of the Game ®. All rights reserved.



図 2 QIX とギャルズパニック [16], [17]

Fig. 2 Qix and Gals Panic [16], [17].

© 1995–2017 by The International Arcade Museum ®, Museum of the Game ®. All rights reserved.

を無視してもゲームは成立するが、画像の露出度を高めた場合はよりリスクの高い行動が必要になるゲームデザインとなっている。

他にもブロック崩しゲームのブロック 1 つ 1 つがさらに小さなブロック崩しゲームになっており、操作を連動させることで難易度をより高めた「BRICK[bricksdash] SMASH [18]」があげられる (図 3)。本ゲームにおいて、プレイヤーは板状のキャラクターである「パドル」を操作するが、その操作が「親」ゲームである本来のブロック崩しのパドル移動と、「子」ゲームであるすべてのブロック内の世界のパドル移動に連動している。親ゲームにおいてあるブロックにボールが当たると、そのブロック内の子ゲームに新しいボールが発生し、プレイヤーは親子を含めて同時に複数のゲームをプレイすることが求められる。ある子ゲームですべてのブロックが破壊されて初めて、その子ゲームを内包していたブロックは消滅する。

また、複数のゲームを組み合わせて新しいゲームとして成立させた特殊な例としては、テトリスとブロック崩しが同時に進行し、異なるゲーム間でお互いに邪魔をしながら競う「TetrisOut [19]」 (図 4)、同様にぷよぷよとテトリス

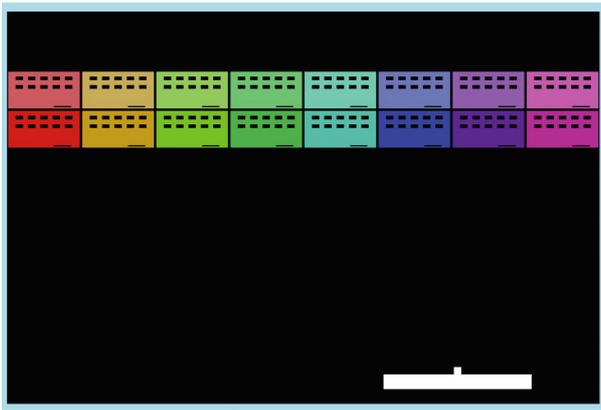


図 3 BRICK[bricksmash]SMASH [18]  
Fig. 3 BRICK[bricksmash]SMASH [18].

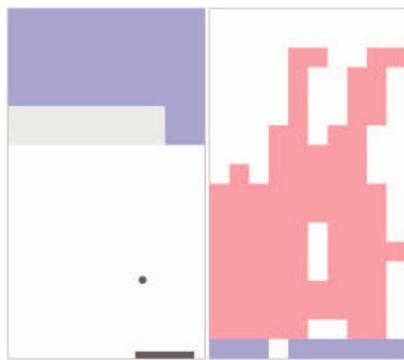


図 4 TetrisOut [19]  
Fig. 4 TetrisOut [19].

で競う「ぷよぷよテトリス [20]」があげられる。これらは本来のゲームの主目的に沿う形でプレイするものだが、報酬やペナルティが別のゲームと連携しており、新しい戦略が求められるゲームデザインとなっている。

### 3.2 Customized Game

Customized Game はプレイヤーが既存ゲームの余剰自由度に対し自主的に制約条件を課し、ゲームの楽しさを変質、増進させるものである。初期装備のままパワーアップせずにアクションゲームをクリアする、床に設置したコントローラを用いるダンスゲームにおいて、システムへの入力とは見なされない上半身にもダンスの振り付けを行う、のような行為がこれにあたる。

自主的な制約条件であるため、ゲームシステムがその制約条件の順守を検知し、報酬が与えられるわけではない。その意味で Customized Game は本質的には自己満足であるが、このような営みは YouTube やニコニコ動画などの動画共有ウェブサービスにおいてゲーム実況動画の形で定番のコンテンツとなっており (図 5)、他者・コミュニティと共有することによって価値がより顕著になる。主としてその価値の拠り所は、本来のゲームの目的外にプレイスキルを洗練したり膨大な作業時間を費やした「パフォーマン

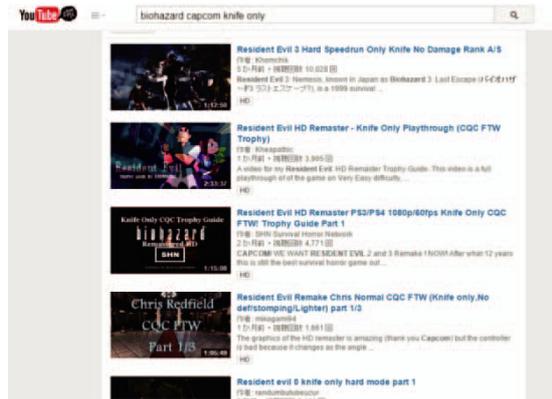


図 5 YouTube において“biohazard capcom knife only”で検索した結果。アクションゲームであるバイオハザードにおいて、初期装備であるナイフだけでゲームクリアする動画が多数公開されている

Fig. 5 The result of a web search with “biohazard capcom knife only” as a query. It contains several movies of attempts to complete the game Biohazard using only the standard equipment of a knife.

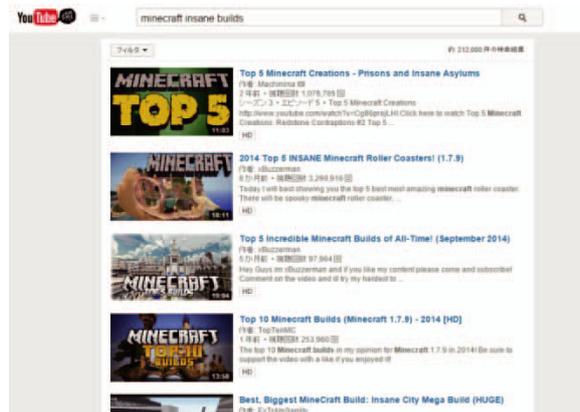


図 6 YouTube において“minecraft insane builds”で検索した結果。Minecraft 内で様々な建築物を構築した例が多数公開されている

Fig. 6 The result of a web search with “minecraft insane builds” as a query. It contains several movies of attempts to construct extraordinary buildings.

ス作品」としての側面である。

仮想世界の中で自由に建築などを行うゲームである Minecraft [21] は、そもそも本来のゲーム目的というものが希薄である特殊なゲームである。これはもともとゲームの余剰自由度 (あるいは単に自由度と記載すべきかもしれない) をきわめて大きくとり、Customized Game の派生を誘発しやすいゲームデザインがされていたと解釈してもよいかもしれない (図 6)。スーパーマリオブラザーズのステージをユーザが自由に作ることができ、そのステージやプレイ動画を共有できるスーパーマリオメーカー [22] も、Customized Game の派生を前提として設計されたゲームといえるだろう。

### 3.3 特徴

既存ゲームの余剰自由度を活用する Game in Game および Customized Game の特徴は、以下のような抽象概念に整理される。

- ブランド性：完成されたゲームはそれ自体が面白いので、新たに付加されるエンタテインメント要素に対するユーザのモチベーションを得やすい。
- 既習性：ユーザはゲームの操作に慣れている。つまり新たに付加したエンタテインメント要素のための、操作に熟練するというフェーズの一部または全部が、既存ゲームのための熟練作業ですすでに達成されている。
- 逃避可能性：新たに付加したエンタテインメント要素は、本来のゲームの目的とは連動していない場合が多い。したがって無理にやらなくてよい。
- 自己表現性：ゲームをやりながら何か別の目的を達成するので、そのプレイ自体が1つのパフォーマンスである。「プレイしながらこんなことをするなんて！」という賞賛を受けられる。

## 4. Toolification of Games

前章で論じたゲームの余剰自由度活用例は、既存のゲームの内外に新たなエンタテインメント要素を付加することで新しい価値を生むものであった。ここで、新たに付与する要素としてエンタテインメント要素ではなく、必ずしもつねに楽しいとは限らないもの（これを非ゲーム的目的、もしくはタスクと呼称する）を考える。すなわち、「すでに完成されているゲームの余剰自由度の中で非ゲーム的目的を達成すること」を考える。

「非ゲーム的文脈でゲーム要素やゲームデザイン技術を用いること」がゲーミフィケーションの定義とすると、この取組みもゲーミフィケーションの一種と位置づけられるかもしれない。しかしゲームと非ゲームの大小関係、主従関係が逆であるような特殊なケースであるため、新たに Toolification of Games と呼ぶことにする。

Toolification of Games は、3.3 節で列挙したゲームの余剰自由度活用の特徴を継承できることが期待される。特にゲーミフィケーションの主たる問題点であった、「ただでさえ面白い純粋なゲームをデザインすることが難しいのに、そもそもモチベーションが高まらない作業にゲーム要素をあとづけで導入することで、全体として面白く仕上げることはなおさら難しい」という問題を、ブランド性により解決できる可能性を秘めている点が特に重要である。

以下に 3.3 節を継承する形で、Toolification of Games に期待される特徴を記述する。

- ブランド性：完成されたゲームはそれ自体が面白いので、タスク実行へのモチベーションを誘発するためのデザインを改めて考えなくてもよい。
- 既習性：ユーザはゲームの操作に慣れている。つまり

「タスクに慣れさせる」というフェーズの一部または全部が、既存ゲームのための熟練作業ですすでに達成されている。

- 逃避可能性：タスクへの従事に必要なモチベーションが得られないプレイヤーは、無理にやらなくてよい。
- 自己表現性：ゲームをやりながらタスクを行うので、そのプレイ自体が1つのパフォーマンスである。「プレイしながらこんなことをするなんて！」という賞賛を受けられる。

さらに、タスクの側から見ても、単独でタスクを実行する場合と比較して以下のような特徴があることが期待される。

- 物語性：タスクの達成結果もゲームをやりながら行ったもの、というコンテキストが付与されるため、ゲームの制約によって独特の味が出たり、無味乾燥な結果に対しエピソードを付与することができる。

なお、上記の特徴はつねにすべて1つの Toolification of Games の事例に組み込まれていなければならないというわけではない。次章では複数の事例をあげ、この点を議論する。

## 5. Toolification of Games の事例

本論文のコントリビューションは、ゲーミフィケーションの周辺概念として Toolification of Games を定義し議論することである。しかし Toolification of Games に相当するシステムはこれまでなかったわけではない。本章では我々が開発した Tetris 3D Modeler, Coins for Two, および Toolification of Games と解釈できる既存の事例を例示して論じる。

### 5.1 Tetris 3D Modeler

近年 3D プリンタが注目を集めているが、印刷するための三次元モデルをデザインする作業はスキルを要し、デザインツール (CAD ツール) も高機能すぎて初心者にとっては敷居の高いものである。Tetris 3D Modeler [23] は 3D プリンタに興味はあるものの、高機能 CAD ツールの習得には及び腰であるようなユーザをターゲットとし、三次元テトリスゲームをプレイする過程で積まれたブロックをそのまま一般的な三次元モデルとして出力する機能を備えたソフトウェアである。三次元テトリスとは通常二次元空間でブロックを積んでいくテトリスに対し、奥行き方向が追加された拡張であり、ブロックの回転方向に 3 軸の自由度がある以外は通常のテトリスとルールは同じである。図 7 はプレイ風景、図 8 は作成・印刷した日用品の例である。

一般向けに本ソフトウェアを展示し体験するイベントにおいて来場者により作成された三次元モデルの例を図 9 に示す。テトリスを知る世代の来場者からは、三次元テトリスにはあまり馴染みがなかったものの、「要するにテトリス」という理解が共有できたため、操作の学習を促進でき

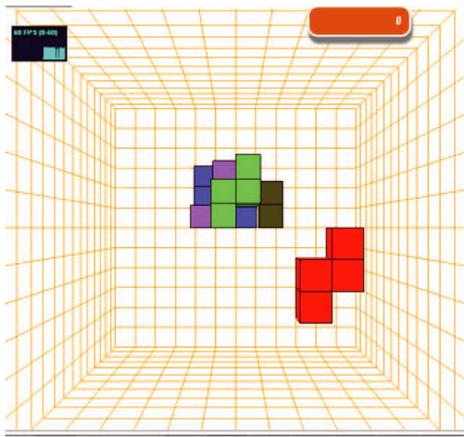


図 7 Tetris 3D Modeler の概要  
Fig. 7 Tetris 3D Modeler.



図 8 Tetris 3D Modeler で作成・印刷した日用品例

Fig. 8 Examples of items designed using Tetris 3D Modeler.



図 9 一般向けに本ソフトウェアを展示し体験するイベントで来場者により作成された三次元モデルの例

Fig. 9 Examples of 3D modeled designed by the participants of a workshop on Tetris 3D Modeler.

た。テトリスを知らない子ども世代の来場者は、そのゲーム性からすぐにモデリング操作に慣れることができた。

Tetris 3D Modeler は本来幅広いデザインが可能な三次元モデリング作業に対して、立方体の組合せからなるブロックを積んでいく作業へと制約を加え、実用性と初心者参入の容易さのバランスをとったものである。

Tetris 3D Modeler は、Toolification of Games の観点から考えると以下の特徴を持つ。まず、テトリスという有名ゲームを用いており、ほぼゲーム体系を変更していないためブランド性および既習性が達成されている。また、つねに通常のテトリスへと逃避できる余地を残している点で逃避可能性が達成されている。制作した三次元モデルを制作過程の様子と組み合わせて共有することで「高難易度のテトリスをプレイしながらこのような作品を作った！」というコンテンツ価値を持つ自己表現性を達成でき、また制作したモデルには「テトリスをプレイしながら作成したことによる独特の質感」が付与され、物語性を達成できる。

## 5.2 Coins for Two

Coins for Two [24] は、スーパーマリオブラザーズのプレイ中に獲得したコインの数に応じた、慈善活動への募金ができるゲームである。1人のマリオがミス（死亡）するまでのコイン獲得数が募金対象額となるため、高額を募金するには高難易度のプレイが必要となる。

本ゲームにおいてプレイヤがすべきことはスーパーマリオブラザーズそのものであるのでブランド性および既習性が達成されている。またつねに通常のスーパーマリオブラザーズに逃避できるため逃避可能性も持ち、募金活動しながらのゲームプレイ動画は自己表現性を実現する。

さらに重要なのは、本ゲームを介することによって募金活動は「持てるものから持たざるものへの施し」から「万人が平等なゲームルールの上での努力の結果」へと価値の転換が図られる点であり、これは物語性の効用である。富める者も貧しい者もゲームが上手でなければより多くの募金はできないというルールにより、募金活動の持つ、人々の中の経済格差を顕在化させる側面が緩和され、参加障壁を下げる効果が期待される。

## 5.3 マイクロタスク埋め込み型音楽ゲーム

三輪らによるマイクロタスク埋め込み型音楽ゲーム [25] は、譜面どおりにボタン入力することで音楽演奏を疑似体験するいわゆる「音ゲー」のシステムにおける Toolification of Games と解釈可能である (図 10)。ヒューマンコンピュータのためのタスクとして、機械では判別不可能かつ人間には判別可能な微小なアノテーション作業などを音楽ゲームにおける流れる音符のように扱い通常の音符と混合している。

本システムはよく知られたゲームである音楽ゲームを宿

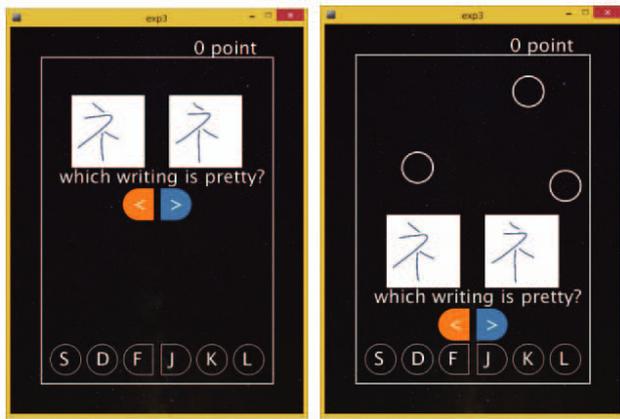


図 10 マイクロタスク埋め込み型音楽ゲーム (文献 [25] より引用)

Fig. 10 Music video game with embedded micro tasks [25].

主として採用しブランド性と既習性を実現し、ユーザのモチベーションが低い場合はタスクを無視してできるデザインにすることで逃避可能性を実現している。音楽ゲームやダンスゲームはもとよりアミューズメントパークにおいて、本来入力の不要な高度な身体動作を振り付けることによるパフォーマンスを行い他者と共有することでプレイヤーが賞賛を得る文化が育まれているため、自己表現性とも親和性が高い。一方でタスクとして採用している対象は直接プレイヤーの利益になるものではなく、正確さを要求されるものであるため、物語性の要素とは馴染みにくい。この研究においてもそのような性質のタスクが音楽ゲームの文脈でどのような影響をプレイヤーおよび結果の正確さに影響を与えるかを評価している。

#### 5.4 ゲーム内広告

ゲーム内広告とは市販ゲームでよく用いられている広告手法であり、ゲーム制作者が意図的に行っている汎用性のある Toolification of Games の 1 つと解釈可能である。キャラクターが活動するフィールド上や乗り物などのキャラクター上にポスターもしくは動画の形で企業広告が提示されたり、実際の商品を連想するようなアイテムが登場したりする。

その広告としての性質上、タスクとしてのユーザとの関わりは無意識的であるため、既習性は達成されている。ほぼ宿主であるゲームに対し透明な存在感であるため、ブランド性、逃避可能性を達成している。一方でゲーム内広告がゲームプレイ内容に影響を与えることはあまり考えにくい。自己表現性や物語性について論じることは難しい。

#### 5.5 PhotoLoop

ユーザがタスクに無意識に取り組み、かつ物語性を論じられる事例として、ゲームと呼べるかどうか議論の余地があるが、渡邊らの PhotoLoop [26] を取り上げる。PhotoLoop は、ユーザグループが撮影した写真のスライドショーを後

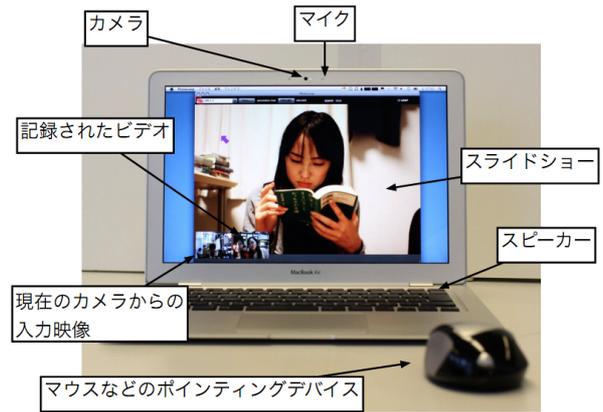


図 11 PhotoLoop の概要 (文献 [26] より引用)

Fig. 11 PhotoLoop [26].

にそのグループメンバーで閲覧する際、写真についての会話が弾む現象を利用し、その様子をカメラやマイクで記録することで、各写真に関するメタデータとして活用するシステムである (図 11)。

写真のスライドショーがゲームといえるかどうかはゲームの定義に依存するが、「インタラクティブエンタテインメントシステム」という程度の粒度でゲームをとらえると、PhotoLoop はその余剰自由度を活用する形態をとっていることでブランド性が実現されている。またスライドショーを操作・閲覧する、という行為はほぼ受動的行動のため、そもそも獲得すべき操作スキルはほとんどないという意味で既習性は達成されている。スライドショー閲覧時に閲覧者たちはほぼ無意識のうちに画像へのアノテーションというタスク達成を実現しているが、何を見て語り合うかは随意であるため、つねに逃避可能性が成立する一方で、スライドショーを見ながらアノテーション作業を遂行してしまった、という自己表現性の価値はほぼない。しかしアノテーション作業の結果はスライドショー閲覧時の語りそのものであり、本システム独特の付加情報を得られるという点で物語性の要素に富む。

#### 5.6 寝返りブロック崩し

湯村らによる睡眠時姿勢センサ [27] の応用例として開発された寝返りブロック崩し [28] は、睡眠中に無意識的にブロック崩しゲームをプレイし、起床時にスコアやステージクリアなどの成果を確認できるものである (図 12)。ブロック崩しという既存ゲームを用いることでブランド性が達成され、睡眠には特別なスキルが必要ないため既習性が達成されている。プレイ中にユーザは睡眠中であり、通常は睡眠から逃避したいという気持ちにはならないため逃避可能性は問題とならないが、ベッドに横たわったままユーザにゲーム画面を見せる装置を準備すれば、覚醒時に通常ブロック崩しゲームへと逃避することは可能であろう。また「寝ながらブロック崩しをクリアした！」という様子



図 12 寝返りブロック崩し (文献 [28] より引用)

Fig. 12 Brick smash controlled with the user's rolling over on the bed [28].

は映像に記録されているため他者と共有でき、自己表現性が達成されている。「惰眠を貪る」という言葉もあるように過度な睡眠を時間の浪費ととらえる価値観も存在するが、本システムは睡眠時の無意識的な身体運動を再利用しゲームへの入力とすることで、投機的にはあるが高スコアやゲームクリアなどの感動的な報酬を得ることができるため、睡眠の新たな付加価値となっている。これは物語性の効用である。

### 5.7 Minecraft およびスーパーマリオメーカーなどの活用

Customized Games の節で紹介した Minecraft およびスーパーマリオメーカーなどは、ユーザが有名ゲームをプラットフォームとして新しいエンタテインメントを創造しようと思えば Customized Game となり、非ゲーム的目的を達成しようと思えば Toolification of Games を構成可能である。Minecraft についてはその学習教材としての側面が注目を集めており、創造性や問題解決能力を成長させる学校教育用バージョンである Minecraft Education Edition [21] の発表をマイクロソフト社が準備中である。スーパーマリオメーカー [22] についても、たとえば作成したステージにテキストのメッセージを埋め込むことで女性へのプロポーズを行った事例 [29] などが報告されている。

これらの事例においてプレイヤがすべきことは基本的には宿主である有名ゲームそのものであるのでブランド性および既習性が達成されている。また個別の事例に依存するが、適切に設計されていれば逃避可能性、自己表現性、物語性を実現することも可能であろう。

### 5.8 議論

本章で紹介した事例について、Toolification of Games の特徴の達成をまとめたのが図 13 である。このうち Minecraft およびスーパーマリオメーカーについては、ブランド性、既習性以外にどのような性質を持つかはユーザの個別の創作事例次第であるため省き、残り 6 つの事例を

	ブランド性	既習性	逃避可能性	自己表現性	物語性
Tetris 3D Modeler	○	○	○	○	○
Coins for Two	○	○	○	○	○
マイクロタスク埋込み型音楽ゲーム	○	○	○	○	×
ゲーム内広告	○	○	○	×	×
PhotoLoop	○	○	○	×	○
寝返りブロック崩し	○	○	○	○	○
Minecraft, スーパーマリオメーカー等	○	○	事例次第	事例次第	事例次第

図 13 Toolification of Games の特徴の達成

Fig. 13 The features achieved by the examples of Toolification of Games.

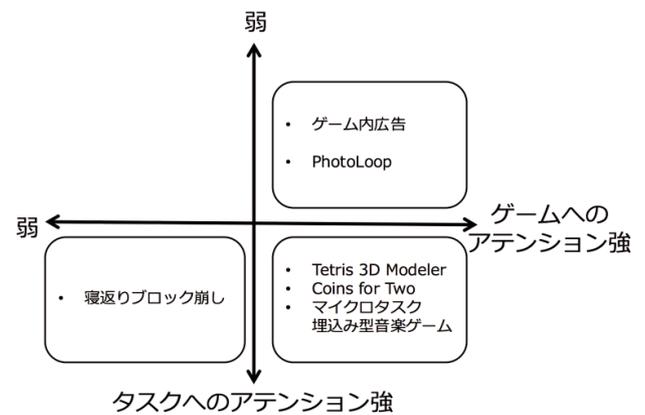


図 14 タスクおよびゲームへ必要なアテンションの強度による事例の分類

Fig. 14 Classification of the examples of Toolification of Games with regard to the required attention to pay for the task and the host game.

「タスク実行に必要なアテンションの強度」および「ゲームプレイに必要なアテンションの強度」の 2 軸で分類したものが図 14 である。事例が少ないため一般的なことをいうことは困難だが、Toolification of Games に共通する傾向を見出すことを試みる。

まず、図 14 右側の象限、つまりゲームへの集中が必要な事例に注目する。この領域では、ゲームへ集中して得られた熱中状態がタスク実行の原動力へと変換もしくは再利用されるデザインとなっている特徴が見い出される。ここでは無意識に実行可能なタスクを扱うもの (図 14 右上) ほど、宿主となるゲームと見た目やプレイ内容がほぼ同一となる。タスク達成に特別な努力が必要ない場合が多いので既習性が問題にならない一方、「プレイしながら作業した」という価値である自己表現性は達成しにくくなる。ゲーム内広告や PhotoLoop がそのような例である。一方で人間の無意識での活動は意識的な活動とは違う独特の結果を生

むことがあるため、タスクによっては物語性を付与することは可能である。コンテンツアノテーションタスクに無意識的な会話内容を取り込んでいる PhotoLoop がそのような例である。

次に図 14 右下の象限に注目すると、意識的に取り組まなくてはならないタスクほど、ゲームをプレイするか、タスクを執行するか気持ちの切替えが必要となり、これをスムーズに行うために逃避可能性をシステムデザインとして組み込む必要が生じる。また、この「ゲームか、タスクか」の切替えの戦略がパフォーマンスとしての価値を生み、自己表現性の源となる。Coins for Two, Tetris 3D Modeler, マイクロタスク埋め込み型音楽ゲームなどそのような例である。また、第三者の設定した広範な知的労働をタスクとして扱うマイクロタスク埋め込み型音楽ゲームでは物語性は馴染みにくいのにに対し、ユーザ自身の芸術的表現がタスクの出力である Tetris 3D Modeler や、無味乾燥な募金金額という数値に対して「ゲームでのがんばりを通じた結果です」というコンテキストを付与している Coins for Two では物語性が機能している。

次に図 14 左側の象限、つまりゲームへの集中が必要ない領域に注目する。現在では寝返りブロック崩しの 1 事例しかないが、この領域ではタスク実行のためのユーザのリソース、すなわち時間・身体動作・知的作業などがゲーム内の報酬獲得のために再利用され、ユーザの達成感を増大させるデザインとなっている特徴があると予想される。

寝返りブロック崩しにおいては、タスクは睡眠という無意識的なものである。しかし一見同様に無意識的にタスクを扱うゲーム内広告や PhotoLoop と比較して、自己表現性も物語性も達成可能である点は特筆すべきである。これは睡眠というものの持つ、日常的に難なく繰り返される行為であるが「ながら作業」の難しい、実は必要なアテンションが大きい性質のタスクである、という特徴に由来すると考えられる。すなわち、些細なことであれ別の用途にその行為を再利用できればユーザに利益となり、またそのような一挙両得の難しさから、投機的にはあるがゲーム内の目標を達成できたときの記録がパフォーマンスとしての価値を生むと考えられる。寝返りブロック崩しの事例から類推すると、ユーザの日常生活の様々な活動をゲームの入力へとマッピングすることでゲーム内の達成感創出へと再利用する Toolification of Games は他にも幅広い対象で構成可能だと考えられる。

図 14 ではうまく領域的に分類できていない特徴として、物語性についてさらに考察する。今回の事例ではゲーム内広告とマイクロタスク埋め込み型音楽ゲームが物語性を達成していなかったが、これらの事例においてはタスク実行の利益がもたらば第三者へもたらされるものであったことがその理由ではないかと考えられる。もし与えられたタスクが第三者の利益のためのものではなく、たとえば「英

単語を覚える」のようなユーザに利益のあるものであったならば、「ゲームを通じて学習した」というエピソードを生み、物語性の発現につながった可能性がある。

ここまでの議論から、Toolification of Games の各特徴について、以下のような傾向が見て取れる。これらは今後より詳細な検証を必要とする仮説である。

- ブランド性と既習性は Toolification of Games の根幹であり、通常はこれらの実現をまずは目指すものである。
- 逃避可能性の実現はシステム開発者の設計次第である。
- 自己表現性はタスクへ必要なアテンションが強い場合に表れやすい。
- 物語性の実現はタスク実行の利益が誰にもたらされるかに影響を受ける。

最後に、現時点で図 14 の左上の象限、すなわちゲームへの集中が必要なく、タスクへの集中も必要ない事例は見い出せていない。この領域においても有効な Toolification of Games が構成可能なのか、そもそもゲームの導入に意味があるのか、そしてこの領域においてもゲームとタスクの間の関係はどのようなものなのか、などのさらなる検討が必要である。

## 6. Toolification of Games の課題

前章では Toolification of Games の事例を紹介し、その可能性について展望した。しかし Toolification of Games は万能ではなく、通常のゲーミフィケーションでは問題にならない点が新たに問題になる場合もある。本章ではそのような課題について整理し議論する。

### 6.1 タスクのマッピング

Toolification of Games では、任意のタスクを解決可能な余剰自由度を持つ既存ゲームをつねに探せるとは限らない。従来のゲーミフィケーションの場合、自分が解決したい非ゲーム的目的が動かし難く存在し、その推進を促進するようなゲーム要素の導入を考える。そのために用いられるゲーム要素は Point, Badge, Leaders' Board のように抽象的かつ汎用的なものが多く、成功するかどうかは別にして、導入が容易な道具だてが揃っている。

一方で Toolification of Games は、既存ゲームのブランド性を損なわない範囲でその余剰自由度をタスク達成に用いなければならない。あらかじめ達成したいタスクが念頭にある場合、その達成にふさわしい既存ゲームを探すことは容易ではない。今後の研究として、過去のゲームの歴史を振り返りながら、「このゲームはこのようなタスクを組み込むことに適している」という知見を実際の事例とともに蓄積し共有する活動が必要になるだろう。前章の図 14で行ったような分類をより多軸的に推進することによる、タスクとゲームのふさわしい共存関係についての体系的知

識の構築が求められる。

またタスクの達成をそもそもの課題とするならば、ゲーミフィケーションにこだわらず、reCAPCHA [30] のように、やらなければならないタスクの結果が別の目的のために再利用できる、のような非ゲーム的文脈どうしのマッピングの可能性の検討も考慮すべきである。

## 6.2 タスクの生産性・効率

実行に必要なアテンションや負荷が高いタスクを扱う場合、逃避可能性を重視すると、ユーザはいつでも「楽しい」本来のゲームプレイに戻ってってしまうため、タスク達成の生産性・効率は下がってしまう可能性がある。本来のゲームとタスクをどのようにバランス良く区分け、混合していくかは重要なデザイン要素である。

タスクの目的がユーザ自身の便益から遠い Toolification of Games では特にこの点は重要であり、マイクロタスク埋め込み型音楽ゲームの事例ではその混合の割合についての評価をくわしく行っている [25]。

一方でタスクの目的がユーザ自身の便益となるケースでは、生産性・効率があまり問題にならないものも多い。Tetris 3D Modeler の事例では、「スキルとモチベーションの低いユーザに三次元モデリングを体験させ、その楽しさに触れてもらうこと」がシステムの目的である。このような、自己変容を促したり、自己表現を支援したりするような目的であれば、最終的なタスクの成功評価はユーザの「気持ち」という曖昧なものであるため、生産性・効率の問題に陥ることを回避可能かもしれない。

生産性・効率を論じるうえでもう 1 つ重要なのは、宿主となるゲームのもともとの難易度や面白さである。もともと難しいゲームである場合、逃避可能性は「タスクからゲームへの逃避」だけでなく、「ゲームからタスクへの逃避」を実現するものとして機能することも考えられる。三次元テトリス、スーパーマリオブラザーズ、音楽ゲームはユーザによっては難しすぎたり、面白みにかけたりすると感じられる場合もあるだろう。故意にそのようなゲームを宿主として採用することで、ユーザのタスク遂行へのモチベーションを高める効果を生むことが可能かもしれない。この点についてはより詳しい検討が必要である。

## 6.3 純粋なタスク実行環境へのトランジション

タスク実行のために導入したゲーム要素に慣れ、むしろそれが邪魔に感じるようになったユーザを、より純粋なタスク実行環境へ滑らかに移行するデザインについて、より研究すべきである。

ゲーム要素によってタスク開始および継続へのモチベーションを高めることが一般のゲーミフィケーションの主目的であるが、最終的に自身が内的に変容しゲーム要素の助けがなくてもタスク実行を行える状態に達したユーザを適

切に誘導するにはどうするべきだろうか。

竹川らは楽器の練習の補助についても補助輪のたとえによりスムーズな自立を促進できる支援システムのデザインに言及している [31]。これにならい、少しずつ支援、すなわちゲーム要素を取り除いていき、純粋なタスク実行環境へと移行するようなデザインは可能か、そしてそれをユーザに明示させるのか、それとも行動履歴から自動的に秘密裏に行う方が良いのかなどを検討することは有意義であろう。

なお、Tetris 3D Modeler ではゲームモードとして easy, normal, hard の難易度が準備されており、難易度が高いほどブロック落下スピードが速い、などゲームの制約が強くなり、難易度が低いほどただの「よく考えてブロックを置いていくことで三次元モデルをデザインするツール」に近くなる。ゲームの難易度がゲーム要素の影響の強さに関連が高いという特徴があり、ユーザのタスク集中度とゲーム集中度に応じて柔軟に作業環境を設定できる。現在は未実装だが、このユーザの集中度を生理指標などで検出できるのであれば、それに基づき自動的にモード（難易度）を設定するような支援も可能かもしれない。

## 6.4 他者との共有

6.1 節でタスクのマッピングそのものはうまくいったとしても自己表現性と物語性の利便を得るために、他者との共有そのものがふさわしいタスクかどうかを事前に検討すべきである。

他者との共有は Toolification of Games において、ゲームプレイの様子を動画などで記録して動画共有サイトで共有するだけで実現するため、既存のゲームシステムにあまり影響を与えずに実装できる点で汎用性が高い方策である。一方で機密性の高い書類やプライベートな内容の書類の編集タスクを促す Toolification of Games を考えた場合、そのプレイ風景を公に共有することは一般にはふさわしくない。

## 6.5 既存ゲームを再利用すること

Toolification of Games の複数ある特徴の中でもその根幹は、既存ゲームの持つブランド性を活用することである。しかしそもそも商用の有名ゲームは再利用が制限されることが普通であり、また変更のためのソースコードが流通していることも稀である点が問題である。近年ではコンテンツの二次利用を促進することでオリジナルコンテンツの市場価値がより高まるような現象が注目を浴びており [32]、有名コンテンツの再利用可能化についてはバンダイナムコカタログ IP オープン化プロジェクト [33] などが先進的である。このような取組みの普及に期待したい。

一方、ある有名ゲームの愛好家はそのゲームそっくりの「クローン」を開発し、公式、非公式にソースコードとともに公開しているケースも増えている。この場合は

Toolification of Games をより容易に行うことができる。しかしゲームの再現性が十分かどうかはよく見極める必要がある。たとえば文献 [34] では、マリオブラザーズの公式版とクローン版では、マリオのジャンプの軌道に違いがあり、それがユーザの操作性や満足感に影響を与えている可能性を指摘した。これは Toolification of Games において無視できない影響を与える可能性があるため、クローン版を活用もしくは自ら再開発する際は注意すべきである。

本節で述べたような問題に対処するために一般的に有効なのは、外付けする形での Toolification of Games の実現である。外付けとは、既存の正規のオリジナルゲームに対し、ゲームそのものを改変するのではなく、ソフトウェア的もしくはハードウェア的に別のシステムを構築し、同時稼働させることによってタスクの実現を図るものである。

外付け Toolification of Games の例は、たとえばプレイ中の画面のスクリーンショットを動画もしくは静止画としてキャプチャし続け、また音声情報をモニタリングすることでそこからゲーム状態を取得し活用する方法を採用することである。この手法を用いることにより、たとえば正規のスーパーマリオブラザーズを用いて Coins for Two を実装したり、Beatmania などの正規の音楽ゲームを用いてマイクロタスク埋め込み型音楽ゲームを実装したりできるであろう。また睡眠時運動をゲームへの入力に変換した寝返りブロック崩しのように、センサやコントローラを開発することにより既存ゲームへの新しい操作入力手法を開拓することも有効である。これはより具体的には、ハードウェアであれば「ジョイスティック」、ソフトウェアであれば「マウスエミュレータ」もしくは「キーボードエミュレータ」などを作る作業であり、プレイヤーの身体動作や日常生活上の活動を既存ゲームへの正規の入力へと変換するようなハードウェアもしくはソフトウェアの構築である。

### 6.6 適切な定義と位置づけに向けて

井上 [3] が論じているように、定義自体がきわめて曖昧なまま「ゲーム」という概念は日常的に用いられている。そのせいもあってか、ゲームを活用するゲーミフィケーションの学術的定義、および関連概念との間の位置づけについてもいまだ研究コミュニティにおいて明確な同意が得られておらず、混沌としている。Toolification of Games の提案により、この問題についてのさらなる議論が喚起されることを期待し、現状の整理を試みる。

Deterding ら [35] はゲーミフィケーションに関連する概念としてシリアスゲーム [36] を引き合いに出し、両者の違いについて、ゲーミフィケーションは要素 (Elements) としてゲームの知見を非ゲーム的文脈で用いること、それに対してシリアスゲームは非ゲーム的文脈のためにゲーム全体 (Whole) を構成すること、と定義した (図 15)。これは非ゲーム的文脈がどれだけ社会的か、もしくはシリアス

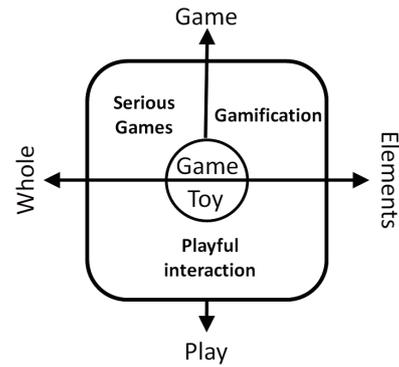


図 15 Deterding ら [35] による、ゲーミフィケーションとシリアスゲームなどの違い

Fig. 15 The differences between serious games, gamification, and playful interaction illustrated by Deterding et al. [35].

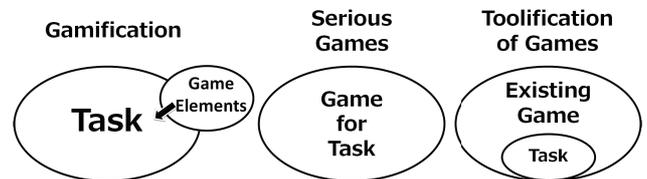


図 16 ゲーミフィケーション、シリアスゲームおよび Toolification of Games の違い

Fig. 16 The difference between gamification, serious games and Toolification of Games.

か (つまりエンタテインメントから遠いか) といった内容の評価を用いない点が特徴的な定義である。Google Image Labeler を代表例とする Games with a Purpose (GWAP) は、この Deterding らの定義に基づくシリアスゲームの派生概念と位置づけられるであろう。

Toolification of Games は非ゲーム的文脈に対しゲームの知見をあとづけで用いるという点でゲーミフィケーションと共通性があるが、ゲームと非ゲームの大小関係、主従関係が逆である (図 16)。一方で Deterding らの定義に照らしあわせてみると、シリアスゲームと比較した場合、どちらも外から見るとゲーム全体 (Whole) を構成しているが、その構成過程に違いがある。すなわち、通常のシリアスゲームがその構成時にゲームと非ゲーム的文脈を同時に内包する設計がなされるのに対し、Toolification of Games は既存のゲームが社会に十分認知されたあとで非ゲーム的文脈があとづけされ、共存する形となる (図 16)。

このように Toolification of Games は「要素ではなくゲーム全体を巻き込むゲーミフィケーション」であり、また一方で「時間の経過とともに当初想定されていなかった非ゲーム的文脈があとづけされたシリアスゲーム」でもあるため、これがゲーミフィケーションなのか、はたまたシリアスゲームなのかという二者択一の分類は簡単ではない。仮にゲーミフィケーションとシリアスゲームを両方含むような暫定的な概念として、ゲームに関する知見を何らかの形で

非ゲーム的文脈において用いること全般を指す gamifying という用語の使用が許されるなら、要素か、もしくはゲーム全体か、という観点に由来する議論を回避でき、素朴に「Toolification of Games は gamifying の派生概念である」ということができるかもしれない。

## 7. まとめ

本論文では「実際に面白くすることが難しい」というゲーミフィケーションの従来の問題の解決のため、新しい周辺概念である「Toolification of Games」を「すでに完成されているゲームの余剰自由度の中で非ゲーム的目的を達成すること」と定義し提案した。またその特徴を Tetris 3D Modeler, Coins for Two などの具体例とともに論じた。Toolification of Games にはブランド性、既習性、逃避可能性、自己表現性、物語性のような優れた特徴を持ちうるが、一方で任意の非ゲーム的文脈で活用できるわけではない。今後は過去のゲームの歴史を振り返り、このゲームはこのような種類のタスクを内包することが可能である、という知識を実際の事例とともに集積・共有する活動や、外付けする形で Toolification of Games システム開発支援ツールキットの開発研究が望まれる。

謝辞 本研究の一部は、FOST および JSPS 科研費 JP15H02735, JP16H02867 の支援を受けた。また、西田健志氏、築瀬洋平氏、中村聡史氏、渡邊恵太氏、湯村翼氏には有益な示唆をいただいた。謹んで感謝の意を表する。

## 参考文献

- [1] Werbach, K. and Hunter, D.: *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*, Wharton Digital Press (2012).
- [2] Shang, S.S.C. and Lin, K.Y.: An Understanding of the Impact of Gamification on Purchase Intentions, *Proc. 19th Americas Conference on Information Systems*, pp.1-11 (2013).
- [3] 井上明人: 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 (2012).
- [4] Smith, R., Bean, D. and Moeur, R.: On the Integration of Human Computation into Traditional Business Processes Productivity Games in Microsoft Windows Development (online), available from <http://www.42projects.org/docs/lqg.pdf>(accessed 2015-05-21).
- [5] Fitocracy (online), available from <https://www.fitocracy.com/>(accessed 2015-05-21).
- [6] Robertson, M.: Can't play, won't play (online), available from <http://hideandseek.net/2010/10/06/cant-play-wont-play/>(accessed 2015-05-21).
- [7] Google image labeler (online), available from [http://ja.wikipedia.org/wiki/Google\\_Image\\_Labeler](http://ja.wikipedia.org/wiki/Google_Image_Labeler)(accessed 2015-05-21).
- [8] Von Ahn, L.: Games with a Purpose (online), available from <https://goo.gl/iXl7cZ>(accessed 2016-06-02).
- [9] 品川有輝, 森嶋厚行, 中村聡史, 寺田 努: 日常空間に組み込んだ Human Computation 環境によるクラウドソーシングタスク処理, インタラクション 2014 論文集, pp.706-707 (2014).
- [10] 松原繁夫, 伊奈祐輔: クラウドソーシングでのタスク選択に関する行動モデリング, JSIAI2014 オーガナイズドセッション, p.4 (2014).
- [11] 堀田裕理, 松原繁夫: 成果報酬によるクラウドワークの制御, SJIAI2014 オーガナイズドセッション, pp.1-2 (2014).
- [12] 巻口誉宗, 東 正造, 下村道夫, 金丸直義: ヒューマンコンピュータシオンにおけるタスク割り当て手法の提案, JSIAI2014 オーガナイズドセッション, pp.1-4 (2014).
- [13] 丹治寛佳, 清水伸幸, 森嶋厚行, 北川博之: クラウドソーシングにおけるマイクロタスクの質問文の改善手法の提案, JSIAI2014 オーガナイズドセッション, pp.1-4 (2014).
- [14] 河野憲之, 柳井啓司: クラウドソーシングにおける食事画像データセットの自動構築, JSIAI2014 オーガナイズドセッション, pp.1-4 (2014).
- [15] Street Fighter series (online), 入手先 ([http://ja.wikipedia.org/wiki/ストリートファイター\\_\(ゲーム\)](http://ja.wikipedia.org/wiki/ストリートファイター_(ゲーム))), <http://www.arcade-museum.com/images/107/1072485884.jpg> (参照 2015-07-23).
- [16] QIX (online), available from <http://en.wikipedia.org/wiki/Qix>(accessed 2015-05-21).
- [17] Gals Panic (online), available from [http://en.wikipedia.org/wiki/Gals\\_Panic](http://en.wikipedia.org/wiki/Gals_Panic), <http://www.arcade-museum.com/images/118/118124211095.png>(accessed 2015-07-23).
- [18] BRICK[bricksmash]SMASH (online), available from <http://www.draknek.org/games/BRICKbricksmashSMASH/>(accessed 2016-11-09).
- [19] TetrisOut (online), available from <http://youkoseki.com/tetrisout/>(accessed 2015-05-21).
- [20] ぷよぷよテトリス (online), 入手先 ([http://en.wikipedia.org/wiki/Puyo-Puyo\\_Tetris](http://en.wikipedia.org/wiki/Puyo-Puyo_Tetris)) (参照 2015-05-21).
- [21] Minecraft Education Edition (online), available from <http://education.minecraft.net/>(accessed 2016-06-02).
- [22] スーパーマリオメーカー (online), 入手先 (<https://www.nintendo.co.jp/wiui/amaj/>) (参照 2016-06-02).
- [23] Tetris 3D Modeler (online), available from <https://goo.gl/V5D6QZ> (accessed 2015-05-21).
- [24] Coins for Two (online), available from <http://goo.gl/vJv5y4>(accessed 2015-05-21).
- [25] 三輪聡哉, 中村聡史: マイクロタスク埋め込み型音楽ゲームの提案, 情報処理学会研究報告エンタテインメントコンピュータエンタテインメント (EC), Vol.2014-EC-34, No.2, pp.1-6 (2014).
- [26] 渡邊恵太, 塚田浩二, 安村通晃: PhotoLoop: 写真閲覧時の自然な語らいを活かしたスライドショーの拡張, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.11, No.1, pp.69-76 (2009).
- [27] 湯村 翼, リム勇仁, 丹 康雄: SleepTyping: 配置や数を自由に変更できる睡眠時姿勢センサの開発, 2015-UBI-047, pp.1-6 (2015).
- [28] 湯村 翼: 寝返りブロック崩し (online), 入手先 (<http://yumulog.hatenablog.com/entry/2015/10/14/225250>) (参照 2016-06-02).
- [29] Shanerator, R.: I proposed to my girlfriend in Mario Maker! (online), available from <https://www.youtube.com/watch?v=eKW76gljNxA>(accessed 2016-06-02).
- [30] Von Ahn, L., Maurer, B., McMillen, C., Abraham, D. and Blum, M.: reCAPTCHA: Human-based character recognition via Web security measures, *Science*, Vol.321, No.5895, pp.1465-1468 (2008).
- [31] 竹川佳成, 寺田 努, 塚本昌彦: 学習の敷居の低さとシステムからの離脱の容易さを両立した学習支援システムの実現に向けて, WISS2012 予稿集, pp.109-114 (2012).
- [32] Lessig, L.: *Free Culture: The Nature and Future of Creativity*, Penguin Books (2005).
- [33] バンダイナムコカタログ IP オープン化プロジェクト (on-

- line), 入手先 (<https://open.channel.or.jp/>) (参照 2016-06-02).
- [34] 大島裕樹, 宮下芳明: 操作の気持ち良さを再現するためのインタラクティブアニメーションの記録と定量的分析, WISS2014 予稿集, pp.31–36 (2014).
- [35] Deterding, S., Khaled, R., Nacke, L.E. and Dixon, D.: Gamification: Toward a Definition (online), available from (<http://gamification-research.org/wp-content/uploads/2011/04/02-Deterding-Khaled-Nacke-Dixon.pdf>)(accessed 2016-06-02).
- [36] シリアスゲーム (online), 入手先 (<https://ja.wikipedia.org/wiki/シリアスゲーム>) (参照 2016-06-02).

## 推薦文

面白くないタスクに単純にゲーミフィケーションを行ってもユーザのモチベーションは高まらないという問題に対して余剰自由度という概念を提案し, 既存の事例を通して, その可能性を示している点が評価できる. EC の新しい方向性の1つとして高く評価できる論文として推薦するものである.

(エンタテインメントコンピューティングシンポジウム  
プログラム委員長 竹川佳成)



栗原 一貴 (正会員)

津田塾大学学芸学部情報科学科准教授, 博士 (情報理工学). HCI および EC 分野において物議を醸すシステム開発研究を得意とする. 著書に『消極性デザイン宣言』がある. 2012 年イグノーベル賞等受賞.