ゲームらしさが作業意欲・楽しさに与える影響の検証

久慈道駿[†1]　藤木淳[†2]

本研究では，任意のパソコン上の作業において，ゲームを連想させる「ドット調のグラフィックス表現」や「ゲームコントローラーを用いた操作」を適用することで，簡易的に体験者の作業意欲や作業に対する楽しさを向上させるゲーミフィケーション手法を提案する．主観評価により，グラフィックスによる表示では楽しさ・面白さへの一時的な効果が見込め，操作方法の適用では作業意欲が向上することが示唆された．

1. 背景

ゲームや遊びの研究においては，その定義の模索や行為の目的の解明の他に，その仕組みや要素を様々な分野に利用しようとする研究分野が存在する．その中には教育への利用研究として，ゲーミフィケーションと呼ばれる研究分野がある[1]．ゲーミフィケーションは『非ゲーム的文脈にゲーム要素を適用すること』と定義され，代表的な手法としては，ポイント制度やバッジ付与，リーダーボードの頭文字をとった PBL 手法と呼ばれる外的報酬システムを適用することで，意欲や成績の向上を促す手法[2]が利用されている．

2004 年のフォルクスワーゲン社の the fun theory の活動の一環である Bottle Bank Arcade Machine では，リサイクルボックスにゲーミフィケーションを用いることで，ガラス瓶のリサイクルを促進した[3]．リサイクルボックスの上部に設置ライトが設置され，ユーザーは光った捨て口にガラス瓶を捨てることでコミカルな効果音とともにスコアを得て，ゲームのような体験ができるようになっている．最高スコアはスコアボードに記録され，他者と記録を競うことができる．

2012 年 6 月に公開され，2020 年 11 月に日本に参入した Duolingo[4]は，ゲーム感覚で語学学習を進めることができる語学学習アプリであり[5]，学習進捗によってレベルが上がったり，学習によって獲得したジェムの数を競うランキングなど，PBL の要素を確認できる．

研究的な側面では，一ノ瀬[6]がソフトウェア開発における技術的負債（場当たり的な対応やその結果を刺す比喩表現）のうち，開発者が意図的に残す負債（SATD）の除去を促す仕組みについて，技術的負債を街のような景観に可視化し，除去数をランキングとして提示する方法を提案している．また，高橋[7]は高齢者の町歩きを促進するための町歩きアプリケーション開発において，スタンプラリーにランキング，バッジ，ポイントのゲーム要素を取り入れ，バッジの要素によって外発的動機付けによる一定の効果を確認した．

ゲーミフィケーションでは PBL のようなゲーム要素に着目した手法が提案されている．PBL の適用によって「バッジを集めたい，高い順位を取りたい」といったような，従来の目的とは異なる新たな目的や価値を設定する「内面的な工夫」と，グラフィックやサウンドなといった目的や価値に直接的には関わらない部分への「外面的な工夫」によって，対象にゲームらしさを付与し，作業意欲を向上させる手法である．上記のように捉えた場合には，PBL のような内面的な工夫だけでなく，外面的な工夫についても作業意欲の向上への効果があると考えられる．

2. 目的と手法

2.1. 目的

本研究では，対象とする作業に手軽に適用することが可能であり，その効果を発揮できるゲーミフィケーション手法の提案を目的とする．そこで，ある程度知名度のあるキャラクターを様々な商品に起用する販売戦略に着目し，ゲームに確認される「ドット調のグラフィックス表現」と「ゲームコントローラーを用いた操作」といったゲーム要素を適用して，対象の外面的な部分を変更する．任意のパソコン上の作業にゲームらしさを付与することで体験者にゲームを想起させ，ユーザーの作業意欲や楽しさ・面白さを向上させることを狙いとした．前述のように，様々なゲーミフィケーション手法が提案されている一方で，開発者の視点に立ち，開発者の負担を減らして同様の効果をもたらすことを期待する．

2.2. 本研究で取り扱うゲーム要素

本研究で取り扱う要素の選択理由を述べる．

「ドット調のグラフィックス表現」は，任天堂社の Family Computer や SUPER Famicom のような，1980 年代ごろや，それ以前に開発されたゲーム機に確認できるゲーム要素である．一つ一つのドットが視認できる表現は，元来は技術の限界によるものであったが，近年ではこの表現が「ピクセルアート」として親しまれている．Pixel Art Park［8]と呼ばれるイベントでは，多くのアーティストがドット調の表現でイラストやゲーム等を制作し，販売している．また，インディーゲームと呼ばれる少人数や個人でゲームの開発を進める分野では，ドット調を用いたゲームが多数確認できる．これらを踏まえ，近年においてもドッ

†1 札幌市立大学大学院 デザイン研究科
†2 札幌市立大学

ⓒ2021 Information Processing Society of Japan

ト調の表現はゲームの要素として親しまれ，ゲームとしての認識に影響を及ぼしていると考え，ドット調のグラフィックスがゲームらしさを想起させる要素として利用できると考えた．

次に「ゲームコントローラーでの操作」は，多くのゲームコントローラーには，ゲーム内のキャラクターを動かしたり何かを選択する際に使用される方向キーと，行動の決定や持ち物を確認するなどのような操作を可能とする複数の入力ボタンを特徴として持っている．家庭用ゲーム機においては，1980 年代から現在に至るまで多くの家庭用ゲーム機の操作コントローラーにこのような基本的な特徴が備えられており，ゲームコントローラーはゲームを遊ぶための道具として長く親しまれてきたと考えられる．そのため，ゲームを想起させることを目的として「ゲームコントローラーを使用した操作」を任意のパソコン上の作業に適用することが可能であり，効果的であると考えた．

2.3. 方法

本研究で取り扱うゲーム要素は，その適用によって対象とする作業にゲームの想起を促すと考える．実験では，実際にこれらの要素の適用によってユーザーの作業意欲，楽しさや面白さの向上に効果があるかを，その要素ごとに有用性を検証し，これらの要素の適用がゲーミフィケーションの手法として利用可能かどうかを考察する．

具体的には「ドット調のグラフィックス表現」を，画面の文字情報にドット調のフォントである「PixelMplus」を使用し，「ゲームコントローラーを用いた操作」を，任天堂社の SUPER Famicom を模倣したゲームコントローラーを使用することで，任意のパソコン上の作業への要素の適用を試みる．

PixelMplus 0123456789
Yu-Gothic 0123456789

図 1 実験にて使用したフォント



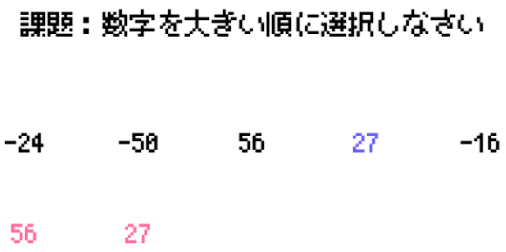
図 2 任天堂 SUPER Famicomのゲームコントローラ

3. 実験：作業意欲，楽しさへの効果の検証

3.1. 実験概要

ゲーム要素の適用による作業意欲や楽しさの向上への効果を検証するため，被験者間計画で比較実験を実施した．本実験では，「提示された 5 つの数字を大きい順に選択する」といった 1 分間の作業実験を，被験者一人に対して合計 3 回実施し，作業回数ごとにその作業意欲，楽しさ・面白さを主観評価のアンケートで調査した．実験で使用した作業実験の画面を図 3 に示す．実験画面は processing を用いて制作し，課題内容の表示と，ランダムで生成された 5 つの数字，被験者が選択した数字の 3 つの情報を提示した．数字の選択が終わると再度ランダムに生成された数字が提示され，1 分間が経過すると自動的に動作を停止し，アンケートの回答を促す．

図 3 グラフィック要素適用時の作業実験の画面



実験は取り扱う要素をグラフィックス要因（あり・なし）と操作デバイス要因（あり・なし）とし，その組み合わせによってそれぞれ 2A（なし・なし），2B（あり・なし），2C（なし・あり），2D（あり・あり）の 4 種類に実験を分類した．グラフィックス要因は PixelMplus(あり)と Yu-Gothic（なし）を用いて文字のフォントに変化を与え，操作デバイス要因では，SUPER Famicom 風のゲームコントローラーでの操作（あり），Macbook pro 2017 のキーボードとトラックパットでの操作（なし）で操作デバイスに変化を与えた．

被験者はデータの分類のため事前にアンケートに回答後，実験を実施し，1 分間の作業が終わるごとに評価アンケートへの回答を指示した．実験 01 と同様に，被験者のゲーム利用頻度やその印象が評価に影響を与える可能性を考慮し，事前アンケートに当該の質問項目を定めている．評価アンケートについては作業意欲に関する質問項目を 3 つ設定し，評価尺度に 7 段階のリッカート尺度を用いた．アンケート項目は表 1 に示す．

ⓒ2021 Information Processing Society of Japan

表 1　実験で使用したアンケートの項目

	事前アンケート	評価アンケート
1	実施した実験の種類	意欲的に取り組むことができたか
2	性別、年齢	より多くの問題を解きたい と感じたか
3	遊び・ゲームに対する印象	再度挑戦できる場合、挑戦したい と感じたか
4		楽しさ・面白さを感じたか

3.2. 結果の扱い方と分析方法

20 代の男性 5 名，女性 15 名の計 22 名を対象に被験者間実験を実施した．

事前アンケートの「遊び・ゲームに対する印象」の項目では，1 名が否定的・嫌悪的，1 名がどちらとも言えないと回答し，他 20 名が肯定的･好意的と回答していた．否定的，どちらとも言えないへ回答した被験者は，実験においてほぼ全ての設問への評価が著しく低い，他の被験者との評価の差が極端に大きい，また，遊び・ゲームに対して否定的な意見を持つ被験者が他に確認できず，否定的・どちらとも言えないの印象を持つ被験者への効果の客観性を確保できないと考え，本実験では「ゲームに対して好意的な印象を抱く被験者群（20 名)」を対象として結果を確認し，提案の効果の有用性を検証することとした．

結果を確認するにあたって各設問への回答に点数をつけ，「非常にできた」を 6，「全くできなかった」を 0　とした．また，各作業回数における点数の平均値を実験に対する評価点数として扱う．作業意欲については設問を 3 つ設定したため，設問 1，2，3 の実験に対する評価点数を合算したものを作業意欲の評価点数として扱う．

実験に対する評価は被験者間計画の二元配置分散分析を実施し，各要因による効果の有用性を考察する．分析には Microsoft Excel for Mac のエクセル統計を利用し，有意水準は 5%とした．

3.3. 作業意欲の評価

作業意欲の評価について，各実験の評価を表 2，作業回数ごとに各実験の評価の平均値を示したものを表 3 に示す．

ゲーム要素を適用しない 2A の実験と比較して，どの実験においても評価の向上を確認できた．2A との差は，2B は +0.60，2C は+1.93，2D では+0.93 であり，操作デバイスを適用した 2C の実験がもっとも高く評価された．推移については 2A，2B の実験では徐々に作業意欲が低下し，2C，2D では 1 回目と比較して作業意欲が向上した．分散分析の結果，グラフィックス表現因子（F(1,　16) = 0.016，p = 0.901)，操作デバイス因子(F(1,　16) = 0.509，p = 0.486)，及び交互作用（F(1,　16) = 0.254，p = 0.621）のいずれにおいても有意差は得られなかった．

表 2　作業意欲の評価

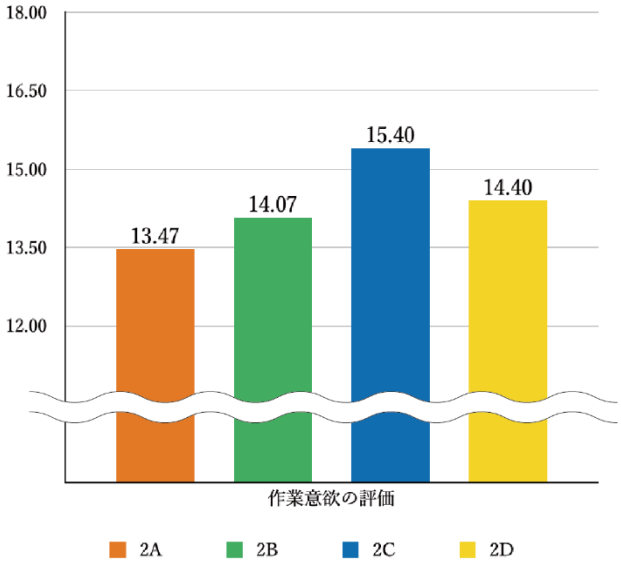
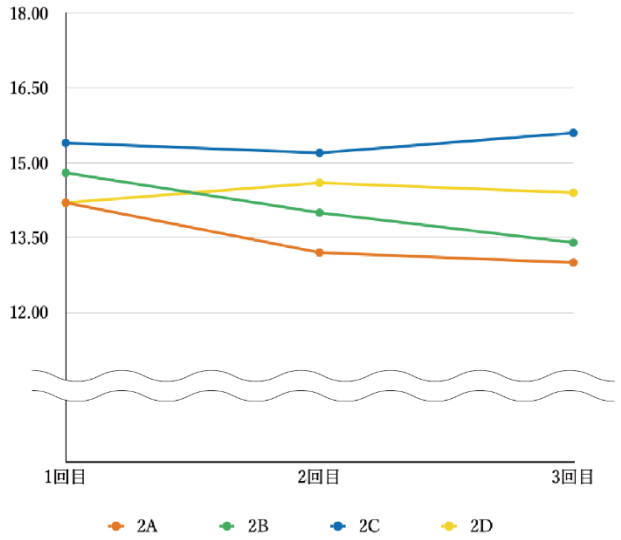


表 3　作業回数ごとの作業意欲の評価の推移



3.4. 楽しさ・面白さの評価

楽しさの評価について，各実験の評価を表 4，作業回数ごとに各実験の評価の平均値を示したものを表 5 に示す．

作業意欲の評価と同様に 2A の実験と比較して，その効果を確認する．その実験においても評価の向上が見られたが，その差は 2B で+0.07，2C で+0.33，2D で+0.47 であり，全ての実験で 1 を超える差は確認できなかった．作業回数ごとの推移について 1 回目と比較した際に，2A と 2C は 3 回目で増加し，2B と 2D では 3 回目で評価が減少した．2B は 1 回目で最も高い評価であったが，3 回目で最も低い評価となり，評価の変化が最も大きかった．分散分析の結果，グラフィックス表現因子（F　(1，16) = 0.000，p = 1.000)，操作デバイス因子（F(1，　16) = 0.320，p = 0.579)，及び交互作用（F(1，16) = 0.020，p = 0.890）のいずれにおいても有意差は得られなかった．

ⓒ2021 Information Processing Society of Japan

表 4　楽しさ・面白さの評価

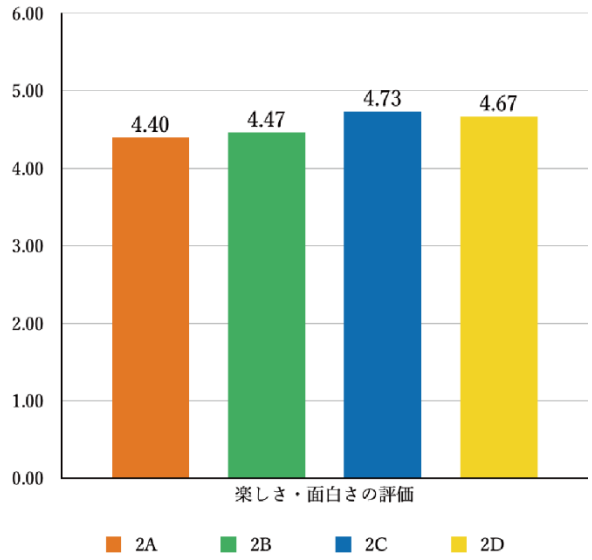
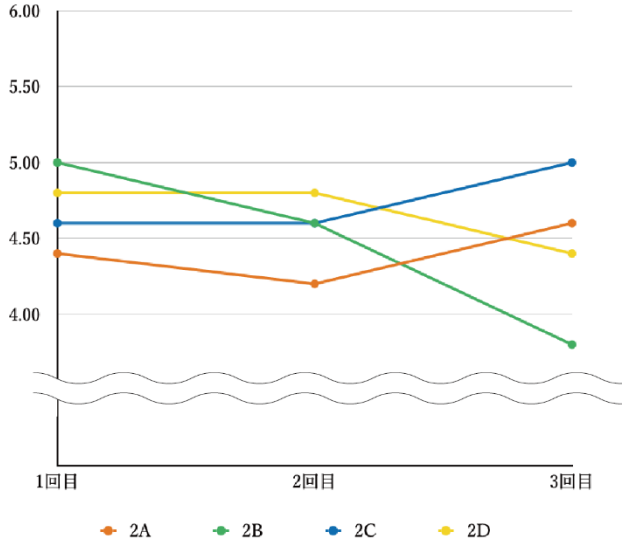


表 5　作業回数ごとの楽しさ・面白さの評価の推移



3.5. 考察

3.5.1. 設定した作業内容の適切さ

2A の実験ではゲームを想起する要素を適用せず，一般に退屈と感じるような作業を想定して設定した．そのため，全体的に低い評価になることを想定していたが，どの設問も高い評価を確認できた．アンケートの結果では「何問解けたかがわかったらもっと面白いと思う，正答率やクリア時間があればもっと楽しめた」といった面白さ・楽しさの物足りなさに関する意見がある一方で「脳のトレーニング，タイピングゲームのようだった」といった意見が見られ，要素の適用を対象とした作業には，その作業内容がゲームらしさを感じられるものであり，ある程度の楽しさや面白さを感じながら，意欲的に取り組むことができる作業であったため，2A で高い評価が得られたと考えられる．これは，数字の大小関係を考えるという行為や，その問題が次々に提示されるという，作業内容の提示方法がゲームのような感覚を与えてしまったことが原因と考えられ，本実験で設定した作業内容は作業意欲や楽しさの効果への検証の観点ではあまり適切ではなかったと言える．

3.5.2. 作業意欲への効果

作業意欲の評価では 2 つのゲーム要素を適用した 2D の実験が最も高く評価されると想定していたが，操作方法のみを適用した 2C の評価が最も高く評価された．これは，2 要素の適用によって作業からゲームらしさを感じ，ゲームであると強く認識したが，ゲームらしさを感じるにも関わらず楽しさや面白さはそれほど感じなかったことが原因であると考える．ゲームは娯楽のために行われることが多いことから，楽しさや面白さを得られるものとして認識されていることから，このような認識が実験の結果を引き起こしたのではないかと考える．

3.5.3. 楽しさ・面白さへの効果

どの実験においても評価の間に大きな差は確認できず，ゲーム要素の適用によって楽しさ・面白さを向上させることはできなかったと言える．一方で，グラフィックス要素を適用した 2B の実験では作業回数を重ねるごとに評価が低下していったことや，2B と 2D の実験は，1 回目の作業ではグラフィックス要素を適用していない実験よりも評価が高いことから，一時的に楽しさを向上させ，徐々にその効果が薄れていく可能性が示唆された．

4. 結論

本研究で着目したゲーム要素である「ドット調のグラフィックス表現」と「ゲームコントローラーでの操作」をパソコン上の任意の作業に適用することで，対象にゲームらしさを付与することが可能であり，前者については一時的な楽しさ・面白さの向上，後者は作業意欲を大きく向上させることを確認できた．両要素の適用では，ゲームコントローラーのみを適用した場合と比較してその向上度合いは小さいが，作業意欲を高めることを確認できた．しかし，分散分析により要素による効果を検証したが統計的に優位な差は確認できなかった．

5. 課題と展望

本研究ではゲームを想起させる要素を適用による効果の有用性を検証したが，実験方法についていくつかの課題が残った．本研究の手法を利用していくためには，楽しさや面白さを感じにくい作業内容を検討して再度実験を実施すること，被験者を募り，サンプル数を増やした上でその効果を再度検証することが必須である．また，作業内容の検討と同時に，どのようなコンテンツに対して本研究の手法が効果的かを，従来の手法との違いを明確にしつつ検討

ⓒ2021 Information Processing Society of Japan

していくことで，ゲーミフィケーションの手法として利用可能になると考える．

参考文献

1) 藤本徹: 効果的なデジタルゲーム利用教育のための考え方, コンピュータ & エデュケーション, 31, 10-15, (2011)
2) Kevin Werbach, Dan Hunter, 訳) 渡部典子: ウォートン・スクール ゲーミフィケーション集中講座, 阪急コミュニケーションズ (2013)
3) 【スウェーデン】「楽しさ」が人々の行動を変える．フォルクスワーゲンが提唱する「ファン・セオリー」』, Sustainable Japan https://sustainablejapan.jp/2014/07/03/funtheory/10978, 最終閲覧日 (2020.12.13)
4) Duolingo, https://www.duolingo.com/learn
5) ゲーム感覚で楽しく外国語学習，苦手意識のある人でも取り組みやすいアプリ「Duolingo」, https://appllio.com/app-duolingo 最終閲覧日 (2021.7.25)
6) 一ノ瀬智浩, 畑秀明, & 松本健一: ソースコード上の技術的負債除去を活性化させるゲーミフィケーション環境の開発, 情報処理学会関西支部 支部大会 講演論文集 (2016)
7) 高橋公海, 川崎仁史, 前田篤彦, 中村元紀: 街歩きによる高齢者の社会的孤立の防止 〜ソーシャルマッチングとゲーミフィケーションを用いたアプローチの検証〜, 研究報告高齢社会デザイン (ASD), 2016(6), 1-8. (2016)
8) Pixel Art Park - 日本最大級のドット絵の祭典, https://pixelartpark.com/, 最終閲覧日 (2021.1.8)

ⓒ2021 Information Processing Society of Japan