

家事をゲーミフィケーション化するテクノロジー

市村 哲

(大妻女子大学社会情報学部 教授)

ゲーミフィケーションは、ゲームの要素や考え方をゲーム以外の分野で活用していこうという取り組みである。ゲームの持つ人を楽しませ熱中させる要素や仕組みを用いて、ユーザのモチベーションを向上させることを狙いとしている。本稿では、ゲーミフィケーションについて「家事とテクノロジーの関わり」という観点から概要と動向を説明するとともに、筆者らが実際に行った「家事をゲーミフィケーション化する試み」について報告する。掃除機に対して加速度を検出できるデバイスを取り付け、そのデバイスを介してゲームの要素を付与した結果、ゲーム的要素を加えたことにより掃除がより楽しくなったとの評価結果を得ることができた。

1. はじめに

掃除に代表される家事は、毎日のように繰り返し行わなければならない行為であるが、そのモチベーションを持続させることは多くの人にとって容易なことではない。そこで筆者らは、日々遂行しなければならない家事のモチベーションを向上させることが重要であると考え、家事にゲーミフィケーションを導入する方法について研究を行ってきた。

ゲーミフィケーションは、ゲームの要素や考え方をゲーム以外の分野で活用していこうという取り組みである。ゲームの持つ人を楽しませ熱中させる要素や仕組みを用いて、ユーザのモチベーションを向上させることを狙いとしている。本稿では家事とテクノロジーの関わりの観点から「ゲーミフィケーションについての概要と動向」を説明するとともに、筆者らが実際に行った「家事をゲーミフィケーション化する試み」について報告する。

「ゲーミフィケーションについての概要と動向」では、過去の研究によって明らかになった、人のモチ

ベーションが向上する要素、ならびに、ゲーミフィケーションがモチベーションを向上させる理由について述べるとともに、人を惹きつけるゲームデザインについて得られている知見を記す。また、研究と商品化の動向について事例を挙げて説明する。

「家事をゲーミフィケーション化する試み」では、家事のなかでも面倒と思われている掃除を対象とした家事のゲーミフィケーション化について述べる。筆者らは掃除機に対して加速度を検出できるデバイスを取り付け、そのデバイスを介してゲームの要素を付与した。実験の結果、ゲーム的要素を加えたことにより掃除がより楽しくなったとの評価を得ることができた。

2. ゲーミフィケーションについての概要と動向

(1) 概要

ゲーミフィケーションは、ゲームの要素や考え方をゲーム以外の分野で応用していこうという取

り組みであり、ゲームの持つ人を楽しませ熱中させる要素や仕組みを用いて、ユーザのモチベーションを向上させ、日常の行動を活性化させようとするものである。現実の行動維持や課題解決のためのゲームであり、モチベーションを向上させたり飽きを防止したりする効果があると言われている。

ユーザが行った行動がスコアやバッジの獲得などで可視化されることで、目標に対して今どれだけ前進しているかが分かりやすくなり、やらなければいけないことを行う際のモチベーションになる。さらに SNS の機能を用いることにより、他者と自分とを比較して競争心を煽る、または一人でやっているわけではなくみんなとやっているという共同作業の楽しみによるモチベーションの増加も狙える。このようにゲームの要素を盛り込むことによって、ユーザが楽しみながら意図せず目的の行動と関わるができるようにする。

モチベーションを向上させる要素として、Yuhas(2014)は *Scientific American* で以下の3点を挙げている。

1. 自律性(Autonomy)：能動的に活動に関わっている時に生まれる。「やらされているのではなく、自分が責任を負ってものごとを取り仕切っている」と感じると人は努力できる
2. 価値(Value)：モチベーションは、目標に価値を見出している時に向上する。重要と思える目標ほど、達成可能性が高い
3. 能力(Competence)：上達すればするほど、モチベーションが高まり、行動を継続できるようになる

また、久保田(2014)はゲーミフィケーションによるモチベーション向上の理由について以下のように述べている。

1. 行動的モメンタム(Behavioral momentum)：人にはいままで自分がしてきたことを変えたくない性向があり、「惰性になってきたけど、とりあえず次のレベルまでは続けよう」と思うこ

とが多く、次のレベルまでの目標値を明示することで、この性向を強めることができる

2. 保有効果(Endowment effect)：人は、自分が所有するもの(それが金銭的な価値のないバッジやアイテムであっても)に高い価値を感じ、手放したくないと感じる傾向がある
3. 損失回避性(Loss aversion)：人は自分が持っていないバッジやアイテムを欲しくなる性向があるが、アイテムを獲得するより所有していたアイテムを奪われる悔しさのほうが大きい性向がある

岸本(2013)は、人を惹きつけるゲームデザインを解説する中で、即時フィードバック、成長の可視化、達成可能な目標を設けることが重要であることを述べている。

1. 即時フィードバック：ユーザが起こした行動に対する結果や反応をすぐに返すことがゲームデザインにおいて重要である。反応が鈍いとユーザはゲーム自体が楽しめない
2. 成長の可視化：ユーザが自己投影したキャラクターの成長を示す。レベルを徐々にアップさせる工夫により、ユーザはその先を見たいという思いからゲームにのめりこむ
3. 達成可能な目標：初期段階でいきなり難しいクリア条件を課すと、ユーザは楽しいと感じる前にゲームを止めてしまう。小さな達成感を頻繁に味わってもらう

以上のようなモチベーションを向上させる要素を多くのゲームが備えており、ゲーミフィケーションは、日常の行動を活性化させるためにこれらの要素を活用することを狙いとしている。

(2) 研究動向と事例

これまでゲームはビデオゲームなどに代表されるようにエンターテインメントの側面が強かったが、昨今、現実の行動維持や課題解決のためのゲームが増えつつある。ここでは、ゲームを現実世界に適用したゲーミフィケーションの事例について

述べる。

まず製品事例について述べる。

Nike+ Running (Nike+ Running 2015)は、GPSを用いて走行距離や消費カロリーを計算してするスマートフォンアプリである。走行距離に応じてレベルが判定され、レベルは色で可視化される。最初はイエローからスタートし、オレンジ、グリーン、ブルーを経て、ブラックとなる。走っている状況を Facebook に公開し、友達から「いいね！」が届くとランニング中に声援音声が発せられる。

Foursquare (Foursquare 2015)は、GPSを使ってユーザが訪れた店や施設などを記録するスマートフォンアプリである。訪れた場所に“チェックイン”するとポイントを獲得でき、何度もチェックインするとその場所のメイヤー(市長)などのバッジを獲得できる。ポイント数やバッジの種類を友人たちと競うことができ、外出行動をゲーミフィケーション化する。

Ingress (Ingress 2015)は、Foursquareと同様に外出行動をゲーミフィケーション化するスマートフォンアプリである。世界中に置かれている拠点(ポータル)を自分の陣地とすることができる陣取り合戦ゲームであるが、ポータルは史跡や芸術作品などであることが多く、ポータルを訪れることで地域観光が同時に楽しめる。また、歩いて移動した場合のみに加算されるポイントもあり、健康増進に貢献する。

Mailbox (Mailbox 2015)は、無数に存在するスマートフォン用メールアプリのひとつであるが、「受信トレイを空にする」ことをゲーミフィケーションによって楽しく行える工夫が実装されている点が他のメールアプリと異なる。受信トレイが空になった時にだけ見られる特別な画面(画面内容はそのつど変化する)があり、ユーザはその画面を見ることをモチベーションとして「受信トレイを空にする」ことにいそしむ。

Studyplus (Studyplus 2014)は、学習の継続にゲーミフィケーションを導入した学習管理 SNS である。ユーザには、今日の勉強予定を知らせるメー

ルが毎日届く。ユーザがその日に勉強した記録をサイトに入力すると、進捗がグラフとして可視化される。友人から「いいね！」コメントがついて励まされる。また、同じ目標を持つユーザを容易に見つけることができ、競いあうことができるようになっていく。

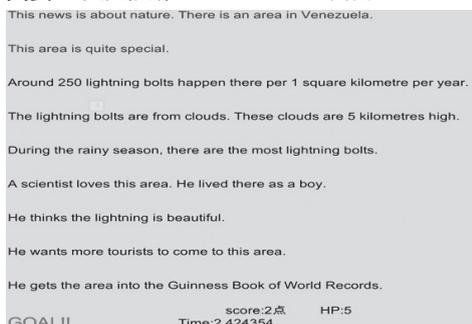
Microsoft 社 (Werbach and Hunter 2012 = 2013)は、Windows 多言語対応版の開発時にランゲージクオリティゲームというゲーミフィケーションを導入した。ローカライズ時に起こる言語の記述ミスやその他のデバッグは極めて膨大な作業になるため、デバッグ担当社員たちのモチベーションが徐々に低下することが問題となっていた。ランゲージクオリティゲームでは、世界中の Microsoft 社員を募り、疑わしい言葉をひとつ見つけるたびにポイントを与えるようにした。そのポイントに基づいてランキングを発表することでモチベーション維持を図った。これによって7,000件もの不具合が発見されたと報告されている。

次に研究動向について述べる。

節電にゲーミフィケーションを導入した # denkimeter (井上 2014)は、家庭の電気メーターの数値を読み取って友人間で節電行為を競いあうゲームである。ゲーム参加者は、ゲーム開始時に電気メーターの数値を読み取り、Twitter にツイートを行う。そして規定の時間が終了したら、電気メーターの数値を確認し、ゲーム終了の時間に再度ツイートを行う。そうして、使用電力量を競いあうとともに、ゲーム後に、行った節電行為について参加者間で共有する時間を設けている。

吉野ら(2013)は、使用していない電化製品のコンセントプラグを抜くという節電行為にゲーミフィケーションを導入している。コンセントプラグに AR マーカー(二次元バーコード)を取り付け、コンセント上に AR (拡張現実: 現実環境にコンピュータを用いて情報を付加表示する技術)でキャラクターを表示し育成するシステムであり、プラグを抜いた時にキャラクターが成長し、また、プラグを抜いた時にだけそのキャラクターが表示される。キャラクターの成長の様子はユーザ間で

図表-1 英文読解ゲームのプレイ画面



図表-2 英文読解ゲームのバッジ

バッジ	取得条件
	プレイヤーレベル3到達
	プレイヤーレベル5到達
	プレイヤーレベル10到達
	プレイ回数2回達成
	プレイ回数5回達成
	プレイ回数10回達成
	合計得点300点到達
	最高得点80点達成
	バッジコンプリート

共有され、楽しみながら電化製品の待機電力を減らすことができるようになっている。

橋口(2015)は、大学生生活において不規則になった睡眠時間を改善するため、日々の規則正しい睡眠の習慣づけを目的とするゲーミフィケーションを導入したアプリケーションを提案している。ゲーミフィケーションを導入したアプリケーションとゲーミフィケーションを導入しないアプリケーションを比較する実験を行った結果、ゲーミフィケーションを導入したアプリケーションの方が、ユーザが継続的にアプリケーションを使用することができたと報告している。

島田ら(2015)は、家族への労りの気持ちを喚起させるコミュニケーションツールを開発し、その中にゲーミフィケーション要素を導入している。家族全員が歩数計を所持し、全員の歩数の合計によってキャラクターが進化する。家族と一緒に冒険する仲間に見立て全員でゲームを進めることで、家族がお互いの活動に関心を深めることを促進している。

根本ら(2013)は、課題を抱える当事者であるユーザ自身が、自発的に行いたい行動をゲーム化できるようにするための方法について提案している。様々な課題を抱える個人や集団が、自ら参画するワークショップを設計・開催し、そのワークショップにおいて作り出されたアイデアをゲームにして実行に移すことができる Web サービスプラットフォームを提供している。Twitter ヘッテージを入力する行為にポイントを与えるとともに、リツイートしたユーザ、および、リツイートされ

たユーザにもそれぞれ定められたポイントを与える。また、本プラットフォームでは、ツイートをハッシュタグに基づいて抽出し、ユーザ間のランキングを計算し可視化する機能を備えている。評価実験の結果、自らの課題を解決する行動をゲームにすることで、1カ月にわたる自発的な行動が見られたと報告している。

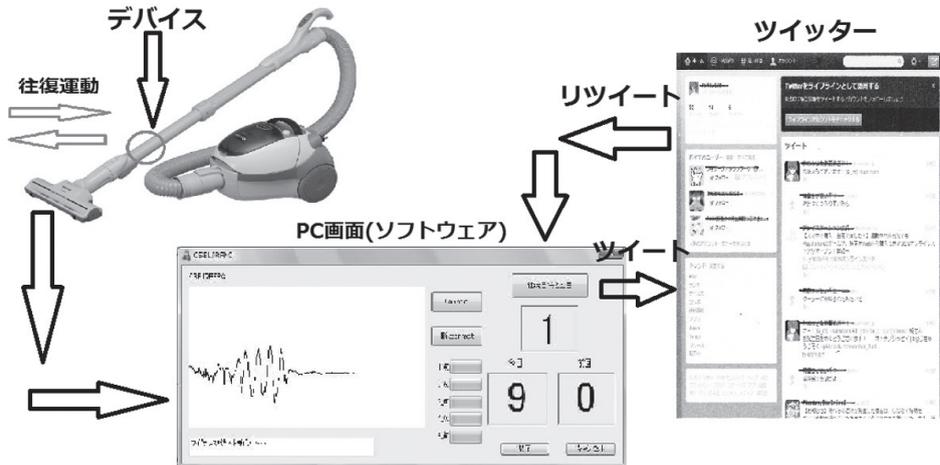
ここで筆者らが開発した英文読解支援ゲーミフィケーションについて述べる。

筆者らは、英文読解に対して苦手意識を持つユーザを対象にした英文読解アプリケーションを開発した(矢澤ほか 2015)。本アプリケーションは、パソコンに接続されている簡易な視線検出器 Tobii EyeX Controller(Tobii 2015)でユーザの視線の動きを常時監視している。読み終えた場所は文字の色が変化する仕組みとなっている(図表-1)。

英文が書かれている順序どおりに視線が動いた場合に高い得点を与え、視線が逆戻りして読みなおしていることを検出した場合に低い点数を与えるようなゲーム要素を導入している。得点およびプレイ条件によって各種バッジが与えられる(図表-2)。また、得点によってレベルが決定され、レベルが上がるとより長い英文が問題文として出題されるようになっている。ユーザは全レベルのコンプリートを目指す。

ゲーミフィケーションの有用性を示すために、ゲーミフィケーション要素を一切なくしたバージョンと、ゲーミフィケーション要素を取り入れ

図表-3 掃除ゲーミフィケーションのシステム概要



たバージョンの両方を用意し比較実験を行った。評価の結果、ゲーミフィケーション要素がないバージョンに比べ、ゲーミフィケーション要素があるバージョンのほうが、英文読解を行うモチベーションが高いという結果が得られた。

3. 家事をゲーミフィケーション化する試み

(1)概要

筆者らは過去において、「仮想試着による動画ファッションコーディネートシステム」(中島ほか 2012)、「ポイントメイクを支援する電子化粧鏡の研究」(河内ほか 2007)等、家庭生活に関わる情報技術について数多くの研究を行ってきたが、数年前より、これらの研究に対しゲーミフィケーションの効果を活用する方法について研究を実施している。そしてこれまでに、「掃除機を用いた掃除を楽しくするゲーミフィケーションデバイス」の研究(市村ほか 2014)を行ってきた。掃除が面倒と思う人や、継続しようとしてできない人、掃除をする時のモチベーションが上がらない人などが利用することを想定している。

筆者らがこれまでに行ってきた研究は掃除を対象としているが、現在販売されている掃除機について言えば、ゲーミフィケーション機能を搭載した掃除機は存在しない。また、SNS と連携してモ

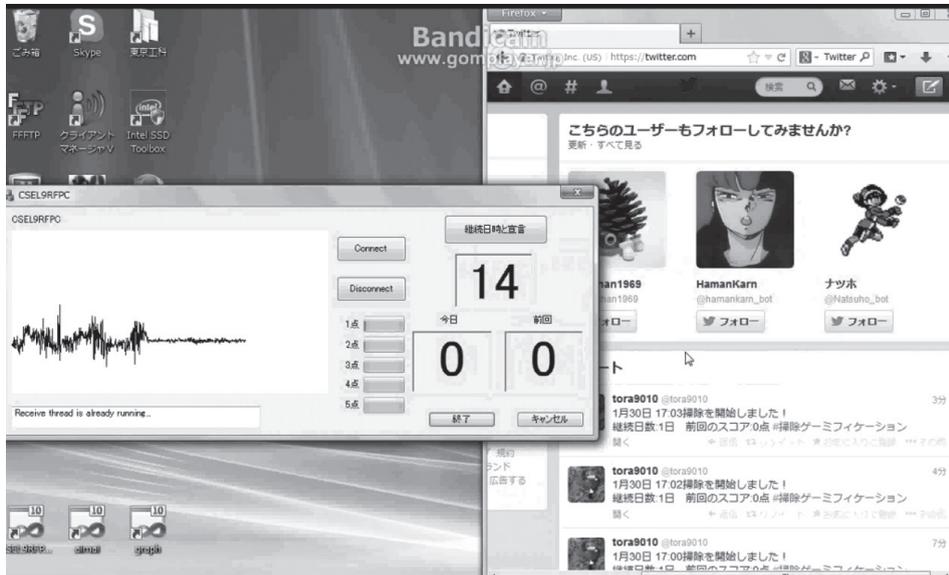
チベーションを向上させようとする製品も見当たらない。従来の掃除機は、吸引力、静音性、節電などの性能向上のみを目指しており、楽しみながら家事を行えるようにするという視点からは開発されていない。知る限り、他の家電製品においても同様である。家事においてモチベーションを持続させることは多くの人にとって容易なことではなく、このような新しい視点から生活支援の研究をすることが必要であり、幅広い産業の活性化にも繋がると考えている。

(2)システムの機能

試作したシステムが提供する機能を以下に列挙する。

1. スコア獲得：掃除機の往復運動の動きを検出して点数化している。程よいスピードで大きく往復運動をすると獲得スコアが高い。動きに応じて1点から5点までの点数が決められ、そこまでのスコアに加算される
2. ゲーム音発生：掃除機の往復運動のスコアによって違う音を発生させている。これにより、ユーザは高得点を取得できる掃除機操作を学習できるようになっている
3. Twitter 投稿：掃除開始を検出した場合に Twitter にツイートを行い、他のユーザに掃除

図表-4 Twitterに投稿されたツイート



開始を宣言したり、掃除継続日数をつぶやいたりする。つぶやいた内容は、自分とフォローのタイムラインに表示される。また、そのツイートが他の人によってリツイートされたり返信されたりした場合に音や発光によって、掃除をしているユーザにフィードバックする機能を有している

掃除機に3軸加速度を計測可能なデバイスを取り付け、掃除機の往復運動をPCに送信し処理するようにし、PCではデバイスから送信された往復運動を解析し、その結果に基づいてゲーミフィケーションを行えるようにした(図表-3)。また、他のユーザとSNSで共有できる機能も備えている。

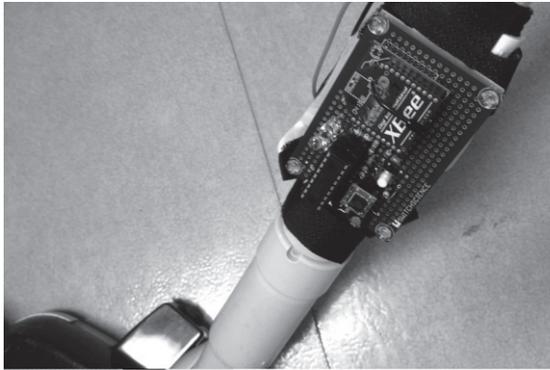
具体的には、掃除機に取り付けたデバイスで掃除機の往復運動を検知しパソコンに送信する。そしてそれを受け取ったパソコンでは、受信した値をゲームスコアとして得点化するようにした。また掃除開始時にTwitterにツイートを行い、他のユーザに掃除をしていることを宣言できる機能を実装した。加えて、そのツイートが他の人によってリツイートされた場合に音が発せられる機能を備える。

システムの使い方について述べる。継続日時と宣言のボタンを押しTwitterアカウントのログインを行う。そして掃除を開始するとTwitterに「1月11日 13:01 掃除開始しました! 継続日数2日目 前回のスコア120点 #掃除ゲーミフィケーション」のように自動的につぶやく(図表-4)。さらに、掃除中に掃除開始のツイートに対してリツイート、またはリプライを受け取ると音を出して掃除をしているユーザに知らせる。最後に、終了ボタンを押すと今日のスコアを記録してゲーミフィケーションを終了するようになっている。

(3) システムの実装

本システムは、掃除機に取り付けるデバイスと、PC上のソフトウェアから構成される。掃除機に取り付けるデバイスは、掃除機の往復運動を加速度センサによって検出し、その値をPCに送信する。PC上のソフトウェアは、デバイスから送信された往復運動を解析し、その結果に基づいてゲームを行うとともに、Twitterを介して他のユーザと状況を共有する。なお、本実装では掃除機に取り付けるデバイスとPC上のソフトウェアとに分けて作成したが、Raspberry Pi (Raspberry Pi 2015)等の小型のボードコンピュータを利用し

図表-5 掃除機に取り付けるデバイス



て両者を単一デバイス上に実装し、それを掃除機に装着して用いても構わない。

以下、それぞれの構成要素について説明する。

(a) 掃除機に取り付けるデバイス

往復運動のデータを取得するための3軸加速度センサとしてカイオニクス社のKXM52-1050を用いている。このセンサではXYZ軸において $\pm 2G$ の範囲が測定可能である。デバイスの制御を行うチップには、マイクロチップテクノロジー社の8ビットマイクロプロセッサPIC16LF88を使用した。低消費電力で動作する等の特徴により、小型の組み込みコンピュータシステムにおいて使用されることが多いチップである。また、パソコン及びデバイス間での通信には、ZigBee規格の無線通信機能とマイコンを搭載したモジュールXBeeを使用した。XBeeモジュールの通信距離は屋内で30m程度である。

デバイス(プロトタイプ試作機)を掃除機に取り付けた様子を図表-5に示す。掃除機に取り付けるデバイスを制御するプログラムはアセンブラで記述されている。このプログラムによってXBeeを介して3軸加速度センサの上位ビットと下位ビットがPCに送信されるようになっている。

(b) PC上のソフトウェア

PC側のソフトウェアとしては、掃除機装着デバイスがXBee経由で送信した往復運動の値を受け取る処理や往復運動の分析・ゲームスコアの計

算などの大部分をC++で作成し、Twitter連携の部分でJavaのTwitter4Jのライブラリを用いて作成した。

掃除機の動きを解析してスコアを計算するとともに、往復運動の波形を画面に表示している。また、掃除開始のツイートを行ったり、他のユーザーによってリツイートやリプライがなされたら、画面表示と音によって通知を行うようになっている。

図表-6を用いてPC上のソフトウェアの動作を説明する。

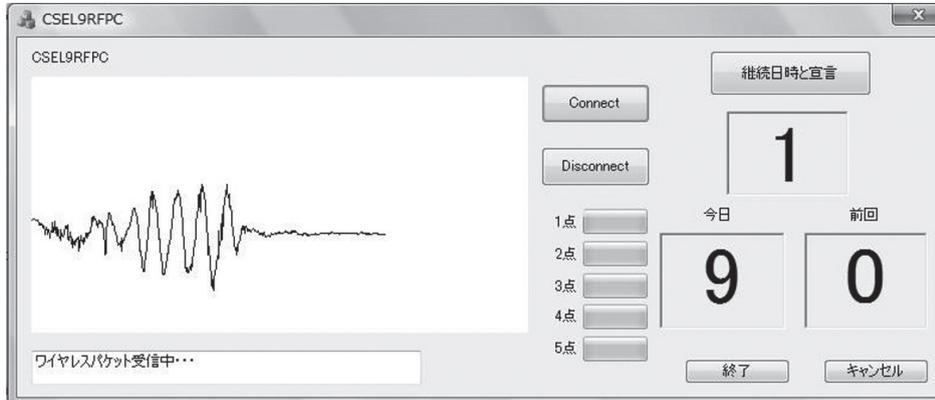
まず、図上部の「Connect」ボタンを押すことにより掃除機に取り付けたデバイスとの接続が始まり、図左のグラフ内に往復運動の様子が波形で表示される。次に、「継続日時と宣言」のボタンを押すと、掃除を始めたことがTwitterにツイートされるとともに、スコアの加算が始まる。

図中央の「今日」と「前回」と書かれたテキストの下にある枠内の数字はそれぞれ今日および前回のハイスコアである。また、継続日時と宣言の下の数字は現在のスコアであり、終了した時に今日のスコアより高かった場合には、今日のスコアに転記される。そして、「1点」～「5点」の右横のバーは、それぞれのスコアが何回獲得されたかを表示している。「終了」ボタンを押すと日時及び今日のスコアと昨日のスコアが記録されてプログラムが終了する。

スコアは、程よいスピードで大きく往復運動すると高くなるように設計されている。1往復運動毎に1点～5点のスコアが入るが、獲得したスコアに応じた音がPCから発せられるようになっている。また、掃除している途中にそれに対して、ツイート及びリプライがあるとPCから音を鳴らし、メッセージボックスにもリプライ、リツイートがあったことを通知する。

掃除開始のツイートを行う際はTwitter4JライブラリのupdateStatusメソッドを用い、リツイートの取得にはgetRetweetCountメソッドを用いている。なお、TwitterAPIは、15分ごとに180回までしかTwitterに対して情報取得要求を出せないという制限があるため、5秒以上の間隔をあけて上記メソッドを実行するように設計した。

図表-6 PC上のソフトウェア



(4) 評価

(a) 実験 1

提供したシステムの効果を検証することを目的とした評価実験を行った。提案システムを被験者に使用させ、用意したアンケート用紙に回答してもらうことにより行った。20代前半の男性8名、女性2名の計10名に1分間の掃除を5回行わせた。「本システムを使用して掃除が楽になった」という観点から、1：あてはまらない、2：ややあてはまらない、3：どちらとも言えない、4：ややあてはまる、5：あてはまる、の5段階評価で回答してもらった。実験の結果は5点満点で平均4.5点となり満足度は高い傾向にあることがわかった。

なお、本システムを利用しなくても、Twitterにつぶやくことである程度掃除が楽しくなる可能性があるのではないかという意見があり、Twitterでつぶやいてから掃除をするという行為でどれくらい掃除が楽しくなるのか同じ被験者10名に対して追加実験した。

「ツイートすることで掃除が楽になった」という観点から、1：あてはまらない、2：どちらとも言えない、3：あてはまる、の3段階評価で回答してもらったところ、3点満点で平均2.1点となった。この結果から、Twitterで単純につぶやくだけでは楽しさはほとんど増加せず、本システム独自の提供機能により掃除が楽になったことが推測できる結果となった。

(b) 実験 2

本システムが提供した各機能が有効であったかどうかを確認することを目的とし、機能有効時と無効時とを比較する実験を行った。システムを被験者に使用させ、用意したアンケート用紙に回答してもらうことにより行った。被験者は実験1と同一の20代前半の男性8名、女性2名の計10人である。各状態において1分間の掃除を5回行わせた。

まず、掃除機の往復運動のスコアによって違う音を発生させる機能が有効な時と無効な時とで、「掃除が楽しかった」という観点から、1：あてはまらない、2：ややあてはまらない、3：どちらとも言えない、4：ややあてはまる、5：あてはまる、の5段階評価で回答してもらった。実験の結果、音発生機能が有効時は平均4.3点、無効時は平均3.4点となった。

つぎに、リツイートがなされた時に音や画面表示で通知される機能が有効な時と無効な時とで、「掃除が楽しかった」という観点から、1：あてはまらない、2：ややあてはまらない、3：どちらとも言えない、4：ややあてはまる、5：あてはまる、の5段階評価で回答してもらった。実験の結果、リツイート通知機能が有効時は平均3.5点、無効時は平均2.8点となった。

以上の結果より、音発生機能、リツイート通知機能ともに、一定の効果が認められると判断できた。両機能とも、ゲーム的要素を加えたことによ

り掃除が楽しくなったということを示したものであり、本研究の目的が達成されたことを確認できる結果となった。

4. まとめ

本稿では、ゲーミフィケーションについて「家事とテクノロジーの関わり」という観点から概要と動向を説明するとともに、筆者らが実際に行った「家事をゲーミフィケーション化する試み」について述べた。

今後は、他者と比較して競争心を煽る仕組みや、みんなとやっているという楽しさを与える仕組みをSNS上に構築したいと考えている。また、掃除場所を検知するセンサを搭載して宝探しのようなゲームができるようにすれば、子供が家事を手伝うきっかけになる可能性がある。

ゲーミフィケーションという用語がメディア等に取り上げられるようになったのは2010年以降のことであり比較的新しい。この分野が発展するきっかけとなった要因としては、計測技術の向上と、各種センサがスマートフォンやウェアラブルデバイスに標準で内蔵されるようになったことが大きい。今後スマートウォッチや身体に付けるアクセサリ等にこれらセンサが内蔵されるようになると、可能となるゲーミフィケーションの幅も広がってくると予想される。

これを踏まえ、掃除支援のみにとどまらずゲーミフィケーション機能を他の家事、ガーデニング、化粧などの分野に導入し、家庭内における日々の活動のモチベーションを向上させる仕組みを検討したいと考えている。

文献等

市村哲・矢澤崇史・戸丸慎也・渡邊宏優, 2014, 「家事をゲーミフィケーション化する試み——掃除への適用」情報処理学会 DICOMO2014, 6A-2, 1285-1290.
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。
——, 2014, 「節電ゲーム #denkimeter」(<http://www.denkimeter.com/>)。

河内春奈・井上亮文・市村哲, 2007, 「ポイントメイクを支援する電子化粧鏡の研究」第69回情報処理学会全国大会, 2Y-5.
岸本好弘, 2013, 「ゲーミエデュケーション——ゲームデザインを用いた教育」(<http://hrdm.jp/2013/04/post-129.html>)。
久保田大海, 2014, 「なぜゲーミフィケーションは効果的なのか?」(<http://hiromikubota.tumblr.com/post/7921791774/why-gamification-works>)。
島田さやか・松下光範, 2015, 「家族への労りの気持ちを喚起させるコミュニケーションツール」情報処理学会 EC2015シンポジウム, 75-77。
中島剛史・石田正明・市村哲, 2012, 「仮想試着による動画ファッションコーディネートシステム」情報処理学会 GN研究会報告, GN-83 (21), 1-6。
根本啓一・高橋正道・林直樹・水谷美由起・堀田竜士・井上明人, 2013, 「ゲーミフィケーションを活用した自発的行動支援プラットフォームの試作と実践」情報処理学会 GN研究会報告 GN-87 (17), 1-8。
橋口和紀, 2015, 「ゲーミフィケーションによる睡眠の習慣づけ」(<http://www.net.c.dendai.ac.jp/~hashiguchi/11nc038.html>)。
矢澤崇史・高橋稔・多田伊佐武・市村哲, 2015, 「視線入力を用いて英文読解を支援するゲーミフィケーションの研究」情報処理学会 GN研究会報告, GN-94 (7), 1-6。
吉野孝・森田沙奈, 2013, 「ARを用いたコンセントプラグを抜く習慣付け支援システム"ぶらとん"の開発と評価」情報処理学会 DICOMO2013, 632-640。
Foursquare, 2015, <https://ja.foursquare.com/>。
Ingress, 2015, <https://www.ingress.com/>。
Mailbox, 2015, <http://www.mailboxapp.com/>。
Nike+ Running, 2015, http://www.nike.com/jp/ja_jp/c/running/nikeplus/gps-app。
Raspberry Pi, 2015, <https://www.raspberrypi.org/>。
Studyplus, 2014, "Studyplus SNS," <http://studyplus.jp/>。
Tobii EyeX Controller, 2015, <http://www.tobiipro.com/ja/>。
Werbach, Kevin and Dan Hunter, 2012, For the Win, Philadelphia: Wharton Digital Press. (= 2013, 渡部典子訳『ウォートン・スクールゲーミフィケーション集中講義』阪急コミュニケーションズ。)。
Yuhas, D., 2014, "Three Critical Elements Sustain Motivation," *Scientific American* (<http://www.scientificamerican.com/article/three-critical-elements-sustain-motivation/>)。

いちむら・さとし 大妻女子大学社会情報学部 教授。
主な著書に『IT text 応用 Web 技術』(共著, オーム社, 2004)。情報工学専攻。