

家事をゲーミフィケーション化する試み ~ 掃除への適用 ~

市村 哲¹ 矢澤 崇史¹ 戸丸 慎也¹ 渡邊 宏優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し、日常の行動を活性化させようとするものである。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と言われている。本稿では、ゲーミフィケーションを用いて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。今回、家事のなかでも面倒と思われている掃除を対象とした。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することで、少しでも楽しく掃除が出来るようにすることを試みた。評価実験より、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いう結果が示される結果を得られた。

A Trial of integrating gamification into House-Cleaning

SATOSHI ICHIMURA¹ TAKASHI YAZAWA¹ SHINYA TOMARU¹ HIROMASA WATANABE¹

1. はじめに

「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、ユーザを引き付け、その行動を活性化させたり、適切な使い方を気づかせたりさせるものである [1]。このゲーミフィケーションが、コスト削減や健康増進のために幅広く用いられ始めている。ユーザが行った行動が画面上で点数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、定期的に行わなければいけないようなことを行う上でのモチベーションになる [2]。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と言われている [1]。

本稿では、ゲーミフィケーションを用いて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。今回、家事

のなかでも面倒と思われている掃除を対象とした。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することで、少しでも楽しく掃除が出来るようにすることを試みた。

2. 背景

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し、日常の行動を活性化させようとするものである。ゲーミフィケーションには、ポイント性、順位の可視化、バッジ、ミッション、レベルシステムの採用し、ユーザを引き付けるというような例がある。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らせるというようなことができると言われている [1]。

モチベーションを向上させる要素として Yuhas[4] は Scientific American で以下の3点を挙げている。

自律性 (Autonomy) モチベーションは、能動的に活動に関わっている時に生まれる。「やらせているのではなく、自分が責任を負ってものごとを取り仕切って

¹ 東京工科大学 コンピュータサイエンス学部
Katakura 1401-1, Hachioji, Tokyo 192-0982, Japan

いる」と感じると、人はより長い期間、目標達成のために努力できる

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、達成する可能性が高くなる傾向がある

能力 (Competence) モチベーションは、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、「必要なのは天賦の才能ではなく懸命な努力だ」と理解した時に、人は努力を続けようとする傾向がある。

また、久保田 [6] 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。

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

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

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

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。そこで著者は、日々遂行しなければならない家事を対象として、継続するため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、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た。

3. 関連研究

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。

節電にゲーミフィケーションを導入した #denkimeter[7] 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共に、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 [5] 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 マーカーを取り付け、コンセント上に AR 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きている。

Studyplus[8] 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とどく。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きている。

根本ら [3] 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 ヘツイートを入力する行為にポイントを与えると共に、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ヶ月にわたる自発的な行動が見られたと報告している。

4. 提案

本稿では掃除を楽しくするゲーミフィケーションデバイスの提案を行う。今回は掃除機を使用する掃除に着目した。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。

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 1 参照)。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



図 1 利用風景

Fig. 1 Usage

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を発せられて、自分が気づいて掃除の励みとできる機能を実装した。

次に、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。すると、そのまま Twitter に掃除開始を「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」のようにつぶやき、システムの方でも掃除の宣言を行ったとメッセージを出す(図 2 参照)。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、またはリプライが来ると音を出して知らせる。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。

本提案システムが提供するゲーム的要素に以下のまとめる。

ポイント 掃除機の往復運動の動きをポイント化した。程よいスピードで大きく往復運動すると獲得ポイントが高い。単位時間あたり、1-5 点までの点数が決められる
スコア 現在のスコアをリアルタイム表示する。また、昨日のスコアと今日のスコアを並べて表示し、比較できるようにした

SNS へのツイート ツイッターに掃除の継続日時や掃除をする宣言をつぶやくことができる

SNS からのフィードバック 掃除を開始した状況を Twitter にツイートし、そのツイートが他の人によってリツイートされた際、音を発して気づけるようにした

5. 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ーによって検出し、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共に、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 等の小型のボードコンピュータを利用し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。

5.1 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、屋外で 100m 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 3 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 軸加速度センサー 3 軸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。

5.2 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か

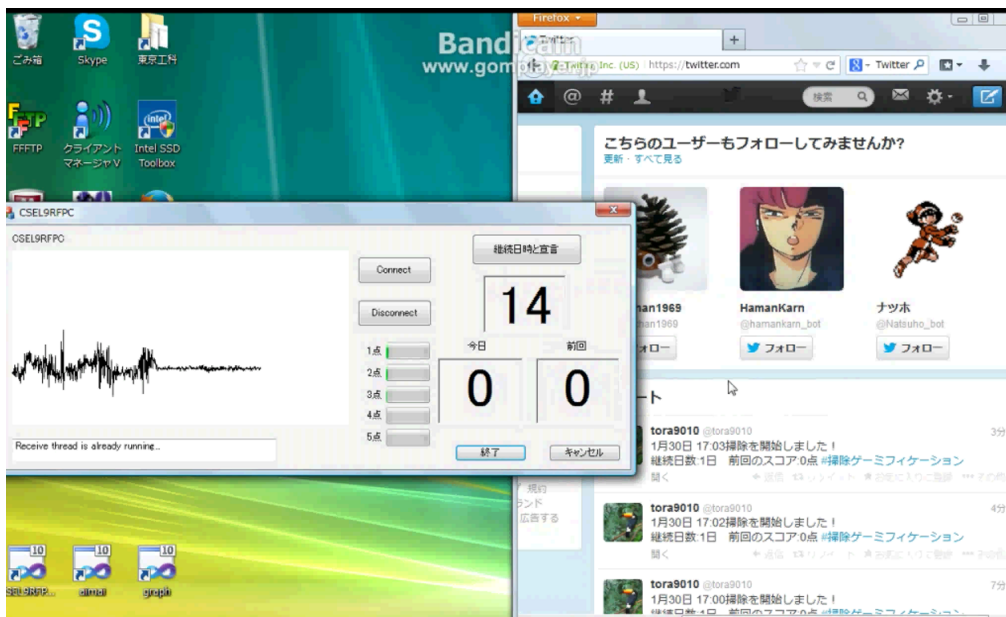


図 2 Twitter に投稿されたツイート
Fig. 2 Tweet posted onto Twitter

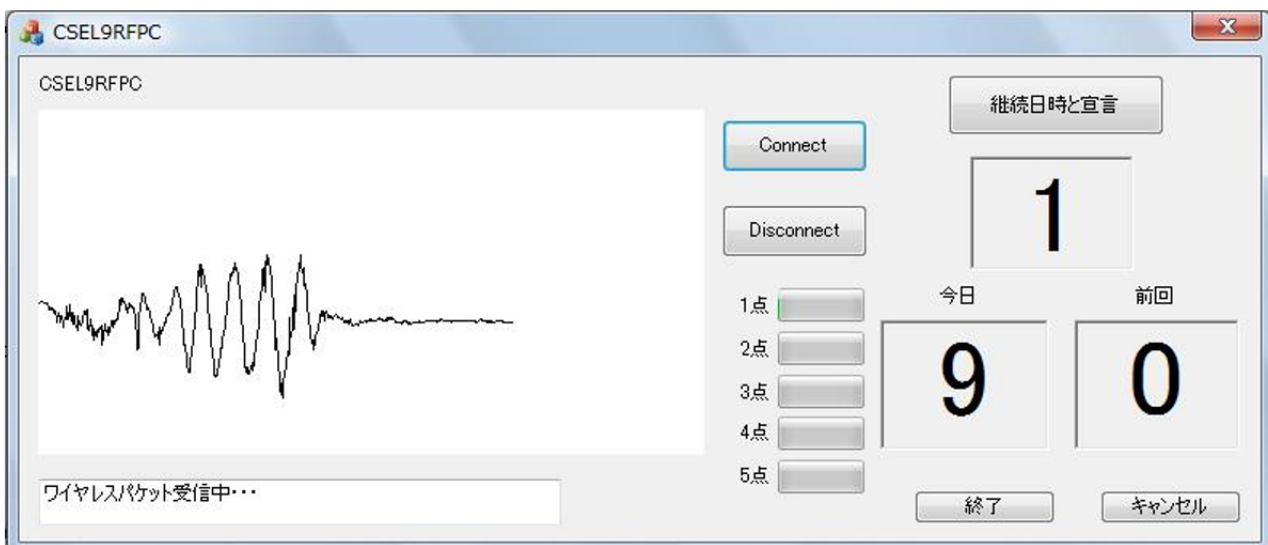


図 4 PC 上のソフトウェア
Fig. 4 Software on PC

ら XBee によって送信され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 連携の部分を Java の Twitter4J のライブラリを用いて作成した。C++側から JNI によって JavaVM を起動し、Java プログラムを制御している。

掃除機の動きを解析してスコアを計算すると共に、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。

図を用いて PC 上のソフトウェアの動作を説明する。

まず、図 4 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 4 左のグラフ内に往復運動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共に、スコアの加算が始まる。Twitter に初めて投稿する時は、継続日時と宣言のボタンを押すと図 5 のような Twitter の OAuth 認証画面が表示され Twitter 認証情報の入力待ちとなる。

図 4 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

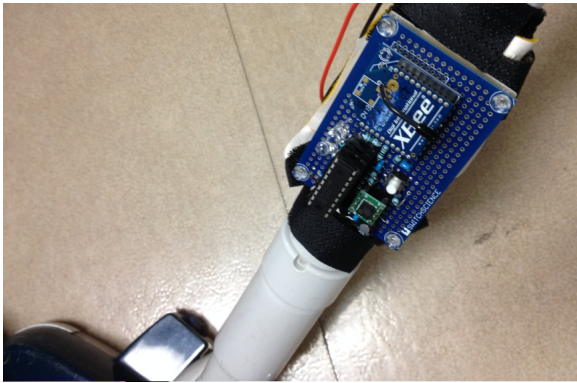


図 3 掃除機に取り付けるデバイス
Fig. 3 Device attached to Cleaner



図 5 Twitter の OAuth 認証
Fig. 5 OAuth authentication

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事を通知する。

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 分毎に 180 回までしか Twitter に対して情報取得の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。

6. 評価

6.1 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くなった」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 点で、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 名に対して確認した。

「ツイートすることで掃除が楽くなった」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。

6.2 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かめることを目的とし、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共に、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。

7. まとめ

本稿では、ゲーミフィケーションを用いて家事をゲーミフィケーション化する試みについて報告した。実験結果により、通常の Twitter で単純につぶやくだけでは楽しさはほとんど増加しないことが示された一方で、本システムを利用すればより掃除が楽しくなることが示された。また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いう結果が示される結果を得られた。

参考文献

- [1] 井上: ゲーミフィケーション, NHK 出版.
- [2] ゲーミフィケーションとは?, SMMLab (ソーシャルメディアマーケティングラボ) <http://smmlab.aainc.co.jp/?p=19553> (2014)
- [3] 根本, 高橋, 林, 水谷, 堀田, 井上: 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, 情報処理学会グループウェアとネットワークサービス研究会報告 GN-87 (17), pp.1-8 (2013).
- [4] Yuhas, D.: Three Critical Elements Sustain Motivation, Scientific American, <http://www.scientificamerican.com/article/three-critical-elements-sustain-motivation/>, (2014)
- [5] 吉野, 森田: 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「ぷらとん」の開発と評価, 情報処理学会 DICOMO2013, pp.632-640 (2013)
- [6] 久保田: なぜゲーミフィケーションは効果的なのか? (Why Gamification Works?), <http://hiromikubota.tumblr.com/post/7921791774/why-gamification-works>, (2014)
- [7] 節電ゲーム # denkimeter, <http://www.denkimeter.com/> (2014)
- [8] 学習管理 SNS Studyplus, <http://studyplus.jp/> (2014)