

ゲームをハックすることでプログラミングを学習する教材の開発 —プログラミングが好きになるゲーム改造プラットフォーム—

1. 背景

一方で、プログラミングを学ぶことは難しいと言われている。いざプログラミングを学ぼうと教科書を開いても、その内容と普段使っているアプリやサービスとの間に大きなギャップを感じてしまうことが多く、勉強のモチベーションを保つことは難しい。

プログラミングを楽しいと感じ、熱中して学べるようにするためには、従来のような学習目標ドリブンの教育ではなく、学びそのものが楽しくなければいけない。

本クリエイターは16歳の時に初めてプログラミングを学んだときプログラミングの虜になった。また、同級生や後輩にプログラミングを教える中で、プログラミングの面白さはどこにあるのかを考えるようになり、それを具現化した一つの答えとして、本プロジェクトの開始に先立ってハックすることでしかクリアできないRPG「HackforPlay」を開発していた。元々は教材として開発・公開していたが、しばらくするとユーザはただゲームをクリアするためだけに留まらないハックをするようになり、自分なりにHackforPlayで何かを表現してTwitterに投稿する、ある種のムーブメントが起こった。

2. 目的

本プロジェクトではHackforPlayを発展させて、ゲームを遊ぶようにしてプログラミングに触れられるプログラミング教育の導入機会を作ることと、HackforPlayにゲームを投稿・改造できる、ゲーム投稿プラットフォームの開発を行うことを目的とした。これにより、ユーザはただゲームで遊ぶだけでなく、投稿されたゲームのプログラムを見て新たな気付きを得たり、それを自身が投稿するゲームに取り入れたりするといった、新たな学び方ができるようになる。

3. 開発の内容

・ 魔導書システム

まずHackforPlayの大きな特徴の一つである「魔導書システム」について説明する。「魔導書システム」のアイデア及び基本的な実装は本プロジェクト開始以前から既に存在していたが、本プロジェクトの成果を説明する上で必要なため、ここに記述する。

まず、ブラウザでHackforPlayにアクセスすると、図1のようなページが表示される。



図1 ランディングページ

「今すぐプレイ」と書かれたボタンを押すとチュートリアルが始まる。このチュートリアルでは、ゲームをプレイしながら実際にプログラムを入力・実行することで、プログラミングは面白そうだ、と思わせるという役割を担っている。HackforPlayに初めて訪れる多くのユーザにとっては、これが初めてプログラムを書く経験となる。

チュートリアルには、例えば図2のようにモンスターが道を塞いでしまっているステージがある。これらのモンスターは頑張っても攻撃をしても中々倒せない。この時点では、なぜ倒せないのか原因もよく分からない。そこでユーザは、ステージ上に落ちている本のアイテムを拾い、本に書かれているプログラムを読む（図3）。すると、モンスターの体力が非常に大きな値に設定されている



図2 ステージ2「不思議な本」

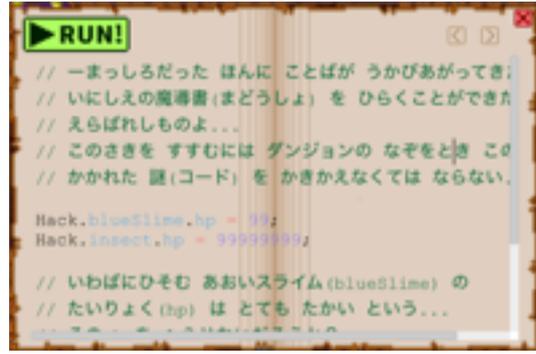


図3 ステージ2「不思議な本」(本の中身)

ことが分かる。これが「魔導書」であり、HackforPlayの重要なインターフェースとして頻繁に登場する。

本の中身はテキストエディタになっており、ユーザはそこに現れるプログラムを自由に書き換える(ハックする)ことができる。この例では「9999…」と書かれた数字の部分で「1」などの小さな数字に書き換えれば良い。ハックが済んだら左上のRUNと書かれたボタンを押し、プログラムを実行する。実行した時点でモンスターの体力が変更されるため、後は普通にゲームが進められる。

ユーザがハックするコードのプログラミング言語はJavaScriptである。主要なブラウザには、任意のJavaScriptコードを実行する機能があらかじめ備わっているため、「魔導書システム」を使って自由度の高いプログラミングをすることも可能である。この特徴を利用して、全てのチュートリアルに2通り以上のクリア方法を用意することで、ゲームらしいやり込み要素を持たせている。

・改造ステージ

HackforPlayのもう一つの大きな特徴である「改造ステージ」について説明する。改造ステージの基本的なアイデアも本プロジェクト開始以前に存在し、プロトタイプの実装は行っていた。

改造ステージとは、HackforPlayでプログラミングを学んでいるユーザが、プログラミングを学ぶ過程で自ら制作したステージである。改造ステージの制作には、「キット」又は他のユーザが制作した「改造ステージ」のどちらかを用いる。

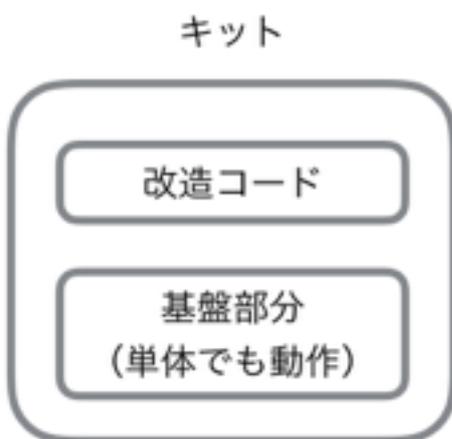


図4 キットの構成

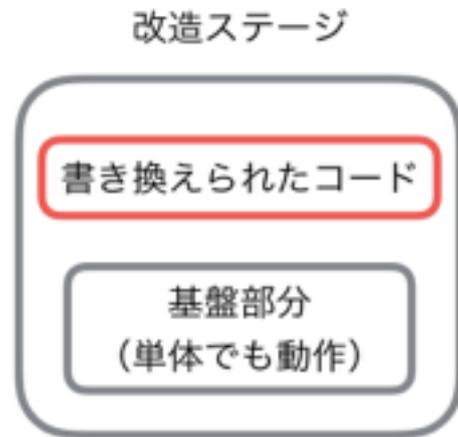


図5 改造ステージの構成

キットとは、本クリエイターが作成した特殊なステージである。図4に示すように、キットは二つのモジュールで構成されている。基盤部分はブラウザで動作するゲームであり、ゲームエンジンのenchant.jsを用いて実装している。基盤部分だけでも動作するが改造コードを利用することで、ゲームにオリジナル性を加えていくことができる。改造コードとはゲーム開始時に実行されるJavaScriptコードであり、ユーザはこれを自由にハックできる。特に改造コードの初期値は、こういった改造ができるのかをユーザに伝えるというプレースホルダーのような役割を担っているため、初心者にも読みやすいコードを心掛けており、行数も100行程度に収めている。

キットの改造コードをハックしたものが「改造ステージ」である(図5)。本機能を利用してステージを制作することで、ユーザは簡単な操作だけでHackforPlayにステージを投稿することができる。この投稿されたステージは他のユーザが遊ぶことができる。また、他のユーザが制作した改造ステージ複製し、その改造コードをハックすることによって、キットを使う場合と同じように改造ステージを作ることができる。

HackforPlayではこの一連の手順を「改造」と呼び、ユーザ同士で改造しあうことによって、様々なステージが作られることを期待している。

・アセットシステム

未経験者でも様々なコードを試すことができる「アセットシステム」を開発した。アセットとは、あらかじめ用意されたコードを決められた位置に埋め込むシステムである(図6)。図6の「つかう」と書かれたボタンを押すと、画面左のプログラムにコードが埋め込まれる。説明部分には、オブジェクトの名称、アイコン、説明、そして埋め込まれるコードが記載されている。ボタンを押すと、コードが埋め込まれるのと同時にゲームが再読み込みされ、そのオブジェクトがすぐにゲーム画面に現れる。一度の改造で何度も埋め込むことができ、埋め込まれた後はユーザは自由にそのプログラムをハックすることができる。このアセットシステムを使うことで、ユーザは色々なプログラムを試すことができ、さらにそのプログラムをハックすることで、オブジェクトの位置を変えたり動作を変えたりといった様々な工夫ができるようになる。

アセットのコードを埋め込む際、プリセットするコードを抽象化することで、その時点での改造コードに合わせて埋め込むコードを動的に変えられるようにした。例えばオブジェクトの初期位置を決める際に、オブジェクト同士が重ならないようにする処理でそれが使われている。

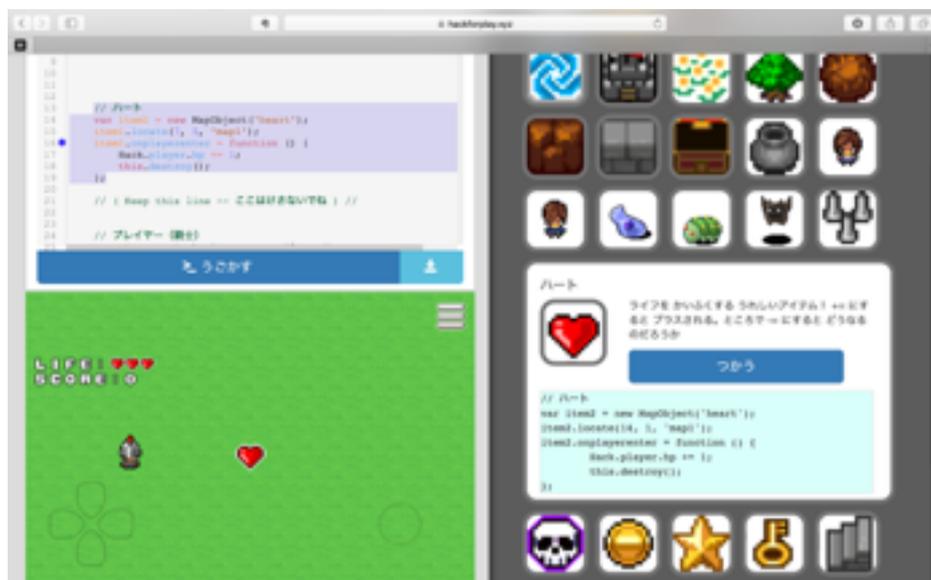


図6 アセットシステム

・ 作例

アセットシステムの実装により、生徒の創作の幅が大きく広がった。小学5年生のユーザが実際に制作したステージとを図7に示す。



図7 「技をつかいこなせ! 戦闘RPG」 BY いわし さん

このステージの特徴は、敵を倒していくことでレベルが上昇していくというシステムを実装している点である。画面左上に表示された「EXP」は現在の経験値を、「Lv」はレベルを表している。また、「MP」を消費して攻撃する技システムも存在し、技システムは「COIN」と表示されたお金によって購入する。この仕組みは、このユーザがあらかじめ用意されているスコアシステムを改造し、スコアを別のものに置き換えることで実現されている。

4. 従来の技術（または機能）との相違

プログラミングの学習を目的としたほぼ全ての教材は、生徒に目的の成果を達成させるためにゼロからコードを書かせるようになってきている。これは、基礎から学んで応用に繋げていくという、従来の教育の流れに沿った考えに基づいている。

本システムでは最初から動くゲームが存在し、それを少しだけハックする所から学習が始まる。先に進むほど自由度が高まり、ユーザはステージを作れるようになる。ユーザが更に凝った表現をしたいと思ったときに、ユーザは初めて文法を学ぶことになる。つまり応用で経験を積んでから基礎に繋げていく流れになっている。

5. 期待される効果

小学生10名を対象として本システムを3ヶ月間継続的に利用してもらうためのスクールを開設したところ、2ヶ月が経過した辺りからユーザが自身のアイデアを紙にメモしてきたり、ステージについて友達どうしで意見交換する様子が見られるなど、利用者がステージ作りに創意工夫を凝らしている様子が確認できた。また、自分のステージ作りに工夫を凝らすようになったユーザは、他のユーザが作ったステージからより多くのものを吸収しているようだった。子供の作るものが子供に影響を与え、互いに刺激を与え合う場にしていくことで、本システムが「プログラミングが好きになる場」になると期待している。

6. 普及（または活用）の見通し

本プロジェクト期間終了後もスクールを続けることが決まっており、既にそれに対して9名の事前参加申込がある。これをモデルケースとして、今後各所にスクールや体験会を広げていく予定で

ある。また、既に各所でプログラミング教室を展開している機関に本システムを紹介していくことで、更に多くのユーザを増やしていくことを考えている。

7. クリエータ名 (所属)

寺本 大輝 (ハックフォープレイ株式会社)

谷口 諒 (富山大学)

(参考) 関連URL

<https://hackforplay.xyz/>