

ゲーミフィケーションを取り入れた数学学習コンテンツの開発

Development of Educational Contents about Mathematics using Gamification

宮里 涼平, 小渡 悟

Ryohei MIYAZATO, Satoru ODO

沖縄国際大学産業情報学部

Department of Industry and Information Science, Okinawa International University

Email: 13DB128@okiu.ac.jp

あらまし: スマートフォンで利用される既存の数学学習アプリケーションは、英単語アプリ等と比較すると復習を目的としたものが主流である。学習アプリを利用する目的は生徒によって多種多様である。ゲーミフィケーションという考え方を採用し、新しい学習デザインを提案することで数学に苦手意識を持つ生徒でも学習することができる数学学習アプリを開発した。

キーワード: 数学, 学習コンテンツ, ゲーミフィケーション

1. はじめに

2014年の調査では、高校生のスマートフォン普及率は8割を超え、学習する手段としてスマートフォンを使用した学習系アプリの利用率も6割弱を示している⁽¹⁾。2015年のデジタルアーツの調査によれば、高校生のスマートフォン普及率は99%に達し、それに伴って学習系アプリの利用率は更に高くなったことが考えられる⁽²⁾。英単語、古文単語、数学それぞれの学習アプリが開発、利用されており、学習アプリの利点として「空き時間を有効活用できる」「移動中に学習できる」という点が挙げられている⁽³⁾。

英単語アプリ、古文単語アプリの構成として、出題された単語の意味を複数の選択肢から解答を選択するという形式のアプリが高評価かつ多くのユーザに利用されている。数学アプリに関しては、分野ごとに確認したい公式をテキスト表示する形式の構成であることが評価され、ユーザに利用されている。数学アプリは既に学習したことを前提として復習目的で利用することが望ましいといえる。

本研究では、数学が苦手な学生をターゲットに、ゲーミフィケーションを取り入れることで自主的な学習を行うためのきっかけとなる新しい数学学習デザインの学習コンテンツを提案する。ゲーミフィケーションとは、ゲームの考え方やデザイン・メカニクスなどの要素を、ゲーム以外の社会的な活動やサービスに利用するものとして定義されるものである⁽⁴⁾。ゲーミフィケーションに関する先行研究⁽⁴⁾⁽⁵⁾の結果から、ゲーム性や毎日の課題など学習の動機を含ませることで自発的な学習の継続が可能であることが明らかとなっている。

2. 提案システム

平面に図示することが可能という数学の特徴を活かし、高等数学の単元の中で視覚的なイメージが重要な図形と方程式、三角関数、ベクトルを対象とした学習アプリを開発する。

図1にアプリ全体の流れを示す。アプリ起動後、

タイトル画面から数学の分野を選択し、2Dアクションゲームを開始する。「図形と方程式」をテーマにしたゲーム画面を図2として示す。ステージを進行することに必要な足場を出現させるため、図3のようなテーマに沿った問題を表示する。正答を選択した場合、プレイヤーの操作するキャラクターが乗り継ぐための足場を出現させ、図4に示すようにステージの進行が可能となる。

基礎からの段階的な学習のために、前ステージのクリアによって次ステージのプレイが可能となる。

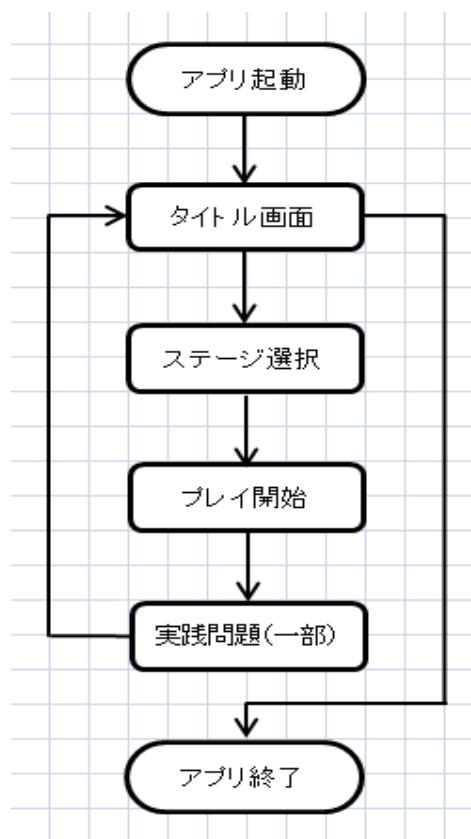


図1 アプリ全体の流れ

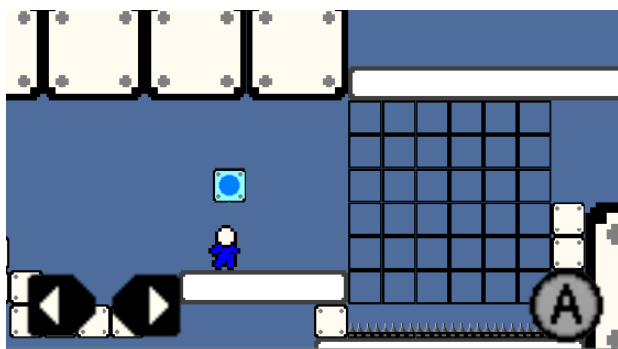


図2 「図形と方程式」をテーマとしたゲーム画面の例

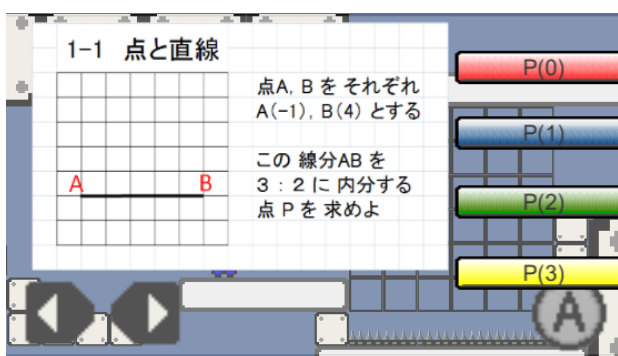


図3 ステージの進行に必要となる問題文の例

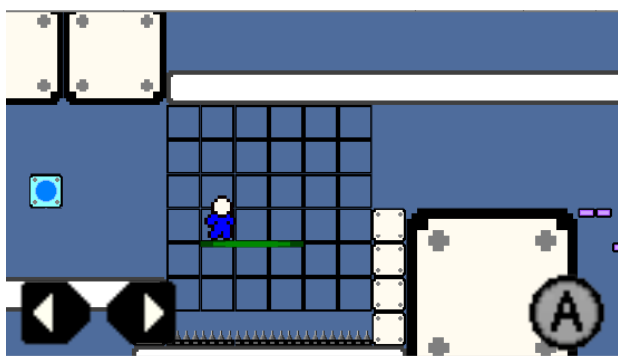


図4 正答時の例（足場が出現）

3. 開発環境

本研究の開発環境および動作環境を表1に示す。さまざまな環境，ユーザが利用することを想定して，統合開発環境はマルチプラットフォームに対応するUnityで行う。テキスト形式の説明文および問題についてはExcelで作成，画像化したものを使用する。

表1 開発環境

統合開発環境	Unity5.3.1f1 (64bit)
OS	Windows10
開発言語	C# (Unity 上での Script 作成)
動作環境	Android 4.1.2

4. 評価実験

評価実験用として Android スマートフォンを使用機器に選択した。実際に大学生 8 人に本アプリを奏してもらい，ゲーム性，学習性に関する評価を行ってもらった。

プレイヤーに要求される操作が左右移動とジャンプのみの単純なゲーム性，テキストによる説明と選択形式の問題とのバランスが取れているが，ボタンを使用したキャラクター操作に慣れるまで少し時間を要する，スマートフォンの画面だとテキストの文字が小さく感じる，といったゲームデザインに関する評価を得た。

5. まとめ

数学が苦手な学生を対象とし，ゲーミフィケーションを取り入れることで自主的な学習を促す数学学習コンテンツを提案した。評価実験から，ゲーミフィケーションを活用し，新しい学習デザインを提案した数学学習アプリケーションを開発することで利用者の関心や好奇心を集め，学習意欲の向上につながることを確認していた。さらに，メインターゲットとなる高校生に利用・評価してもらうことで学習コンテンツの改善，ならびに，有効性の検証を行っていききたい。

謝辞 本研究は JSPS 科研費 15K00292 の助成を受けたものです。

参考文献

- (1) リクルート進学総研 調査結果
http://souken.shingakunet.com/research/2014_smartphones.pdf
- (2) 高校生のスマホ利用率，ついに 99%に - デジタルアーツ調査 (2016.7.20 アクセス)
<http://news.mynavi.jp/news/2015/07/07/344/>
- (3) 学習におけるスマートフォンアプリ利用調査
http://www.macromill.com/r_data/20120621study_smartphone/ (2016.7.20 アクセス)
- (4) 根本 啓一，高橋 正道，林 直樹，水谷 美由起，堀田 竜士，井上 明人：“ゲーミフィケーションを活用した自発的・持続的行動支援プラットフォームの試作と実践”，情報処理学会論文誌，vol.55，no.6，p.p.1600-1613，(2014)
- (5) 廣岡 秀明：“能動的かつ継続可能な学修教材の開発 - 試験運用の報告 -”，北里大学一般教育紀要，vol.21，p.p.59-72 (2016)