

Unity を用いた電子教材の開発と評価

佐藤 志月 宍戸 真

東京電機大学大学院情報環境学研究科

{20jkm14}@ms.dendai.ac.jp, {shishido}@mail.dendai.ac.jp

1 はじめに

国内の E-Learning 教材市場において, B to B はスマートフォン の普及によるニーズの増加, B to C は学習塾の映像授業サービスの増加等により,この売上は年々増加傾向にある.電子教材の需要が高まる事が予想される中,ゲームの要素を含んだ学習教材も多く存在し,これに関わる研究も増えつつある.

本研究では,TOEIC の英単語学習に焦点を絞り,教材を作成する.この理由として,我が国の TOEIC テストの受験者数が 2019 年度に約 241 万人と増加していること [1],大学入試の特定の試験形態や企業の推薦資格を獲得する基準として用いられていることから [2],教材の中でも特に需要が見込まれると考えたからである.

2 関連研究

英語学習教材にゲームの要素を含ませているアプリケーションは多く,Google Play ストアで”英語学習”と検索すると,200 以上の学習アプリが公開されていることがわかる [3].久保田らは,TOEIC テストで高得点を取ることを目的とした大学生及び社会人を対象に,アクアリウム型育成ゲーム”FishyFishy”を試作しているほか [4],矢澤らは,視線計測を用いた英文読解支援アプリケーションの中で,ゲーミフィケーションの要素を用いてユーザーのモチベーション向上を目指した [5].教材の有効性を検証する方法としては,アンケートを実施する手法が多く取られているが,魚住らは,小学校の生活科における教材開発の中で,フロー理論を軸にした教材設計を行い,アンケートではその評価項目を満たしているかを検証する方式を採用している [6].

2.1 ゲーミフィケーション理論

ゲーミフィケーションとは,ゲームの考え方やデザインをゲーム以外のものに転用することである.構成要素としては,タスク,ポイント,バッジといった点が挙げられている [7].学習意欲の向上ができる他,

モチベーションを保たせやすい,興味を引かせやすいといった長所から,教材設計の手法の 1 つとして認知されている.

2.2 フロー理論

チクセントミハイが提唱する理論であり,内発的に動機づけられた自己の没入感覚を伴う楽しい経験を指す.この状態にあるとき,人は高いレベルの集中力を示し,楽しさ,満足感,状況のコントロール感,自尊感情の高まり等を経験する [8].すなわち,集中力の度合いを測る要素であり,授業や教材の評価の指針として用いられる.

3 提案

英語学習とゲームを組み合わせること,或いはゲーミフィケーション要素を加える取り組みは多く実践されているが,どのようなゲームジャンルと組み合わせるかは製作者の考えに寄るところが大きく,新しいジャンルのゲームと掛け合わせることで,これまでにない学習効果が確認できる可能性がある.そこで,既存の研究では採用されていないゲームジャンルで教材を作成し,特異な反応が得られるかを検証する.

英語学習教材とゲームを組み合わせるにあたり,どのジャンルのゲームを採用するかを決定する必要がある.今回は,”脱出ゲーム”の要素を教材に組み込む手法を提案する.選定理由としては,目標が明確であること,ユーザーは与えられたヒントから自分で考えて脱出を試みることで,主体的に学習活動を行えるのではと考えたこと,ゲームに不慣れな学習者でも直感的に操作を行えると考えたことを挙げる.

また,デジタルゲームを教育に導入するうえでの欠点となる要素が,脱出ゲームというジャンルでは回避できるという点も選定理由の 1 つである.藤本によると,デジタルゲームを導入する短所として,①学んでほしい内容と直接関係しないゲームのストーリーやアクションに夢中になり,学習が疎かになりやすい,②活動全般の意欲が高まっていたとして

も、学習活動の改善がみられているとは限らない、③ゲームルールや操作の習得に時間がかかるなどして、必要以上に時間がかかりやすい、④教師による統制が困難になりやすい、という点が挙げられている [9]。これらの点について、脱出ゲームは”脱出する”以上のストーリーを必要とせず、画面をクリックするだけで直感的に操作を行うことができるため、操作で躓く学習者は少ないと考えられる。そのため、シンプルなゲーム性を維持したまま、学習活動の改善に寄与しうる要素を追加で提案・検討する。

3.1 追加の要素

今回の教材で、脱出ゲームと組み合わせる形で採用する要素を記載する。

3.1.1 テスト要素

脱出ゲームパートで学んだ英単語の知識がどの程度身についているのかを測るパートを用意する。

3.1.2 メダル要素

プレイ回数やテスト要素でのテストの出来栄によって付与を行い、モチベーションの低下を避ける。

3.1.3 音声認識要素

脱出ステージの一部に、ギミックとして搭載する。教材の新たな指標としての調査と、学習中盤でのモチベーション低下を避ける狙いがある。

4 実装

本教材の作成には、ゲーム制作エンジンである Unity を用いた。タイトルシーンから遷移が可能な各パートについて、本項で示す。

また、この教材は TOEIC のスコアアップを目標としており、対象は大学生としている。本教材で学習する単語は全 700 単語であり、これは、本学の英語科目で指定されている TOEIC の頻出単語 1000 語を、アルクの単語難易度によりレベル分けを行い [10]、1000 単語をレベルが高いものから 700 単語抽出、この 700 単語のレベルが低い順に 14 分割し、各ステージでは 50 単語を学習する。

4.1 脱出パート

脱出パートはステージで細分化され、今回は実験期間に併せ、全 14 ステージを用意した。プレイヤーは部屋や車、無人島といったステージから、複数のアイテムを獲得し、このアイテムを正しい場所に使用することなどで、脱出を試みる。例えば、部屋のステージでは、鍵のアイテムを見つけ出し、ドアに使用するこ

とで脱出を行うことができる。脱出に必要なアイテムや脱出のヒントは秘匿されており、英単語のクイズを解くことで、ヒントを獲得することができる。英単語のクイズは 50 問の中から 10 問を重複がないよう出題し、5 回挑戦するごとにリセットされ、一度出た単語がもう一度出題される仕様となっているが、その選出順はランダムである。クイズは 4 択とスペル記述の 2 パターンを作成した。8 割以上の正答でヒントを獲得でき、4 択と記述で獲得できるヒントはそれぞれ異なるものを用意している。また、ステージ 6 と 14 では、音声認識を利用した仕掛けを用意した。



図 1 脱出パート

4.2 テストパート

テストパートは、脱出パートとは別に、学習者がどの程度単語を理解できているかを可視化するために用意した。1 単語が欠けた英語の問題文と、その日本語訳、記述欄を用意し、訳の意味となるように例文の欠けている単語をタイプして回答する。各ステージに対応した全 14 パートで構成され、全 50 問が記述形式で出題される。クロスワード形式を採用しており、正答したスペルが順次更新され、次の問題の解答のヒントとなる。このテストパートで間違えた単語は、その誤答回数がテキストファイルに記録される。

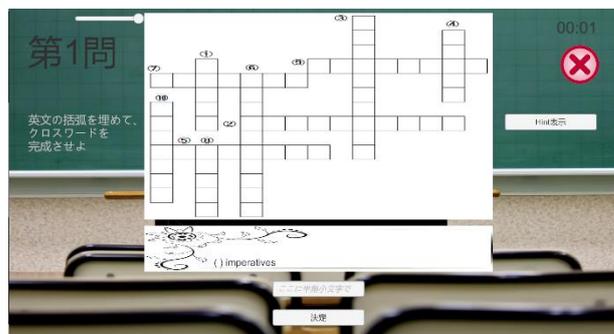


図 2 テストパート

4.3 レコードパート

テストパートで学習した英単語とその訳、及び誤

答回数をステージごとに確認できるパートである。

単語	意味	間違えた回数
compliance	遵守	0回
mentor	良き指導者	0回
venue	開催地	0回
versatile	多才な	0回
furnishing	供給	0回
receptive	受容する	0回

図 3 レコードパート

4.4 メダルパート

ゲーミフィケーション要素の報酬に該当するパートである。例えば、ステージ 1 を 1 回クリアする、ステージ 4 のテストで一度も間違えずにクリアする、といった特定の条件を達成することで、メダルを獲得でき、学習の動機づけを与える。



図 4 メダルパート

5 評価

5.1 実験方法

本学の英語講義の受講者 52 人を対象に教材を配布し、毎週の講義終了後に 1 ステージずつプレイしてもらい、その都度アンケートの提出を求めた。このアンケートと教材の利用履歴、講義受講前後での TOEIC スコアと最終時に実施するテストによる順位比較、最終回に実施するアンケート結果から学習効果を観察する。

また、学生には脱出パートのみプレイを指示し、テストパートの実施については学生の判断に任せている。教材とその利用方法を示した資料の配布、及び実験はいずれもオンラインで行い、学習方法は被験者の判断に委ねることとした。

5.1.1 アンケート項目

アンケートは毎週提出する各ステージのアンケートと、最終時に提出するアンケートに二分される。

各回のアンケート項目は、フロー項目、そのステージで学んだ英単語の難易度、ステージの意見を問う 3 項目で構成される。フロー項目は、下記 10 項目からなる質問に細分化し、それぞれについて当てはまる数値を、全く当てはまらないを 0、確実に当てはまるを 6 とした 7 段階評価で選んでもらった。

表 1 フロー状態を測る項目

挑戦している	思いのままに動いている
うまくやる自信がある	我を忘れている
目標に向かってている	うまく対応できている
うまくいっている	時間を忘れている
完全に集中している	楽しんでいる

最終アンケートでは、電子教材全般に対する質問や、総合的な教材評価といった質問項目を用意した。

5.1.2 ボキャブラリーテスト

最終講義時に行うテストで、本教材で学習する 700 単語の中から問題が出題される。出題形式は 4 択、記述、穴埋め問題で構成され、各ステージから満遍なく、全 50 問出題される。

5.2 実験結果

アンケートとゲームの取り組み状況、及びテストの順位比較による学習意欲・効果の比較を行った。

5.2.1 被験者の意識調査

最終回に実施したアンケートから、今回の被験者の教材に対する意識を調査した。その中から、下記の項目を抜粋して、今回の実験対象者の傾向を示す。

表 2 最終回アンケート項目例

Q1	この教材を今後も利用したいですか
Q2	確立している勉強法はありますか
Q3	電子機器での学習に抵抗はありますか
Q4	ゲーム形式での学習に抵抗はありますか

Q1 の結果、利用したいと回答した被験者は 46.7% に留まった。しかし、利用したくないと回答した理由の多くは、音声認識の精度に対する不満と、教材の一部の UI によるものが多く、これらの意見から利用したくないと回答した被験者を除くと、利用したくないと回答した被験者の割合は 27% であった。Q2 の調査では、86% の被験者はないと回答した。残りの被験者は、洋画や海外のニュース、広告を見るといった回

答がみられた。最後に、Q3, Q4 を尋ねたところ、いずれも 9 割の被験者は抵抗を感じないと回答した。このことから、本教材のような語学学習コンテンツは、若年層には受け入れられやすいと考えられる。一方、抵抗を感じると回答した被験者にとっては、最後まで受け入れられず、フロー状態も伸び悩んだ。

5.2.2 学習効果の比較

実験前に実施された TOEIC のスコアと、実験終了後のテストのそれぞれについての順位を比較し、その結果を上昇、横ばい、下降の 3 タイプに分類を行った。ここでは、事前の TOEIC とボキャブラリーテストの両方を実施した 43 名を集計対象としている。

表 3 TOEIC と事後テストの順位比較

TOEIC	テスト平均	上昇	横ばい	下降
1-10 位	97.2	5	3	2
11-20 位	86	2	1	7
21-30 位	93	6	2	2
31-43 位	90.7	10	1	2

結果としては、TOEIC の順位が 11~20 位程度の被験者の結果が振るわなかった一方、TOEIC スコアでは下位に位置付けた被験者が高得点をマークするケースも多々見られた。ここで、上昇と判断した 23 人と下降と判断した 13 人のうち、最終回実施時の教材アンケートに回答した 11 人、7 人の比較結果を示す。

表 4 順位変動者の意識調査

上昇/下降	満足/不満	教材外学習有無	人数
上昇	満足	有	2
上昇	満足	無し	6
上昇	不満	無し	3
下降	満足	無し	1
下降	不満	有	1
下降	不満	無し	5

この結果から、教材を今後も利用したいと回答した被験者のうち、88%が順位があがる結果となった。また、この教材を利用して英語学習のモチベーションがあがり、追加で TOEIC の単語学習帳を購入したと回答した被験者もあり、学習意識の改善の一助になったと考えられる。一方、教材を利用したくないと回答した被験者の順位が下降した割合は 66%であり、本教材以外で学習を行った人数も非常に限られた。

5.2.3 フロー項目の推移

毎週実施したアンケートから、フロー状態の評価を行った。図 5 では、フロー状態の各項目とプレイ時間の両方について、被験者全体での平均をステージ

毎に算出した結果を示している。この図から、ステージごとに項目値は乱高下し、適切な推移を保っているとは言い難い結果となったことがわかる。

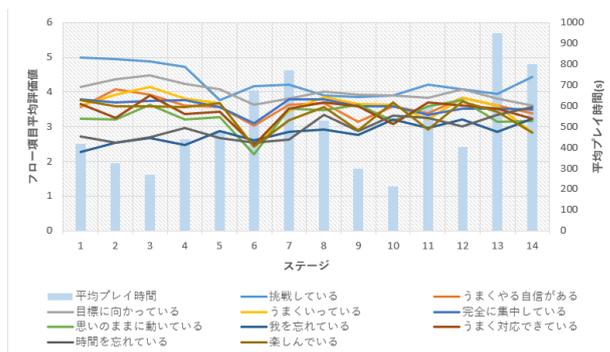


図 5 フロー項目とプレイ時間の推移

5.2.4 形態素解析

毎週実施したアンケートの感想を、KH Corder3 を用いて共起ネットワークを作成した。この結果から、”記述問題は良いと思う”、”ゲーム要素は面白い”といった文が生成される。一方、音声認識の項目はゲームや学習パートとは別に、独立して捉えられた。

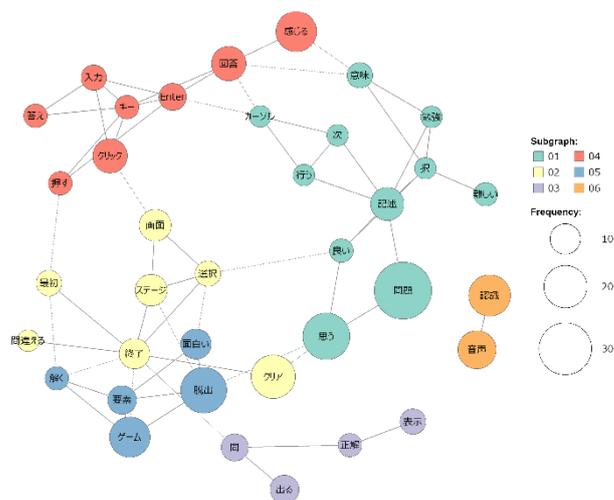


図 6 アンケートの形態素解析

6 まとめ

今回の結果から、元々あるゲームに語学学習要素を組み込むことにより、学習意欲と学習効果が高まる例は見られたが、ゲームの操作性により学習意識や学習時間の乱高下がみられたり、音声認識を導入したことによるモチベーションの低下など、評価値に大きく波が出る結果となった。そのため、学習者が学習外の部分で躓かないような設計・配慮を適切に行うことが、本教材のようなコンテンツには特に重要である。今後は、UI やゲーム性の改善に尽力し、フロー状態を適切に満たす教材へと昇華させたい。

参考文献

1. 一般財団法人 国際ビジネスコミュニケーション協会. 2019 年度 TOEIC Program 総受験者数は約 241 万人. (オンライン) (引用日: 2020 年 12 月 22 日.) <https://www.iibc-global.org/iibc/press/2020/p149.html>.
2. -. TOEIC Program 大学の入学試験における活用状況 -2020 年度-. TOEIC Program. (オンライン) (引用日: 2020 年 12 月 22 日.) https://www.iibc-global.org/toEIC/official_data/univ_research.html.
3. Google. Google Play. (オンライン) (引用日: 2020 年 12 月 22 日.) <https://play.google.com/store>.
4. 久保田大輝, ほか. 英語の語彙能力向上を目的としたシリアスゲーム FishyFishy の開発. 出版地不明 : 情報処理学会, 2017.
5. 矢澤崇史, ほか. 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. 出版地不明 : 情報処理学会, 2015.
6. 魚住明生, 山口裕加. フロー理論を基にした小学校生活科におけるものづくりと教材に関する研究. 出版地不明 : 三重大学教育学部研究紀要, 2019.
7. Gabriela Kiryakova, Nadezhda Angelova, Lina Yordanova. GAMIFICATION IN EDUCATION. 2014.
8. ミハイ・チクセントミハイ著 今村浩明訳. フロー体験 喜びの現象学. 京都府 : 世界思想社, 1996.
9. 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. 出版地不明 : コンピュータ&エデュケーション, 2011.
10. アルク. レベル別語彙リスト SVL12000. (オンライン) (引用日: 2020 年 12 月 23 日.) <https://www.alc.co.jp/vocogram/article/svl/>.