

2016年度卒業論文

英単語を自由に追加出来る英単語学習ゲーム  
『WORD BRIDGE+』の開発と検証

指導教員：岸本 好弘

メディア学部 次世代ゲーミフィケーション

学籍番号 M0113438

村上 和希

2017年1月

## 2016年度 卒業論文概要

論文題目

英単語を自由に追加出来る英単語学習ゲーム  
『WORD BRIDGE+』の開発と検証

メディア学部

学籍番号: M0113438

氏名

村上 和希

指導  
教員

岸本 好弘

キーワード

英単語学習, 学習ゲーム, 教育, モチベーション

近年, 小学校へのデジタル教材の導入が進んでいる. しかし, デジタル教材はデジタルの良さは取り入れているものの, 小学生が能動的に学びたいと思わせる工夫がされているものは多くない.

そこで小学生が楽しく学べるデジタル教材が重要と考え, 子ども向け英語教室と共同で楽しく英単語が学べるゲーム『WORD BRIDGE』を開発した.

小学生や英語学習塾の講師からフィードバックを受けながら, 子供が認識しやすいイラストや見た目にする事や, 子供が操作しやすいストレスのない操作感にするなど, 子供がプレイするのに適した仕様にした.

同教室の小学生 8 名を対象に本ゲームを用いて検証を行い, 従来の学習に比べ, 学習時間の削減, 正答率の向上, 講師の作業削減などの有用性を確認した.

有用性を示した上で, 本ゲームをさらに多くの教育現場で活用してもらうため, 英単語を自由に追加出来る機能を新たに追加, 学習モチベーションアップのための称赞演出の強化など, 大学の英語教員の監修の元ブラッシュアップし, 『WORD BRIDGE+』を制作した.

## 目次

第1章	はじめに .....	1
1.1	研究背景 .....	1
1.2	問題点と研究目的 .....	2
1.3	論文構成 .....	2
第2章	先行研究 .....	3
2.1	RPG 性を持った英語学習ソフトの制作エラー! ブックマークが定義されていません。	
2.2	デジタルゲーム教材制作支援システムの提案エラー! ブックマークが定義されていません。	
2.3	モチベーションの維持を考慮したピアノ学習支援システムの構築 .....	3
第3章	制作物『WORD BRIDGE』 .....	4
3.1	制作背景 .....	4
3.2	制作物 .....	5
3.3	検証方法 .....	6
3.4	検証結果 .....	8
第4章	制作物『WORD BRIDGE+』 .....	11
4.1	制作背景 .....	11
4.2	制作物 .....	11
4.2.1	ワード追加機能 .....	11
4.2.2	ゲーム .....	13
4.3	検証方法 .....	13
4.4	検証結果 .....	15
第5章	おわりに .....	22
5.1	まとめ .....	22
	謝辞 .....	23
	参考文献 .....	24

## 第1章 はじめに

本章では、本研究を行うにあたってのデジタル教材の背景と問題点を提起し、その問題点から本研究を行う上での目的を述べる。

### 1.1 研究背景

国際化の高まりにより英語教育はますます重要になってきている。2008年に外国語活動として小学5,6年生を対象にスタートした公立小学校の英語教育は2011年には週3回の「教科」として検定教科書を使用する授業を受けることになっている<sup>[1]</sup>。

また、デジタル教材の小学校への導入も進みつつある<sup>[2]</sup>。リセマム リサーチの実施したデジタル教科書の受容意識調査アンケートでは、図1.1のように30代がほぼ賛否同数になった以外は、各年代層で賛成が反対を上回っており、幅広い年代層にデジタル教材への関心と理解が広がっていることがわかる。

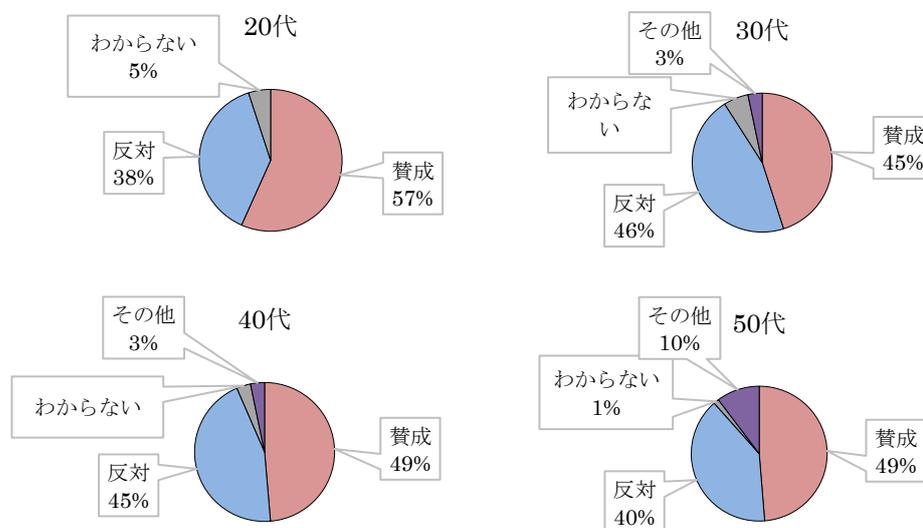


図 1.1 年齢層別、デジタル教科書受容調査

さらに、文部科学省は2020年度にデジタル教材を導入する案を示し、導入後はしばらく紙の教科書と併用し、音声や動画を活用することで学習効果を高めることが期待できるという<sup>[4]</sup>。

## 1.2 問題点と研究目的

小学校へ導入されるデジタル教材では、音声や動画など紙ではできなかった機能を多く取り入れているが、学習が苦手な小学生に対して能動的に学習したくなるような工夫がされているものは多くない。そこで本研究では、テーマを英単語学習とし、デジタル教材を使用しない学習とデジタル教材を使用した学習での学習効果を比較しながら、小学生向け英語学習塾キーウィ・イングリッシュ・スクール<sup>5)</sup>（以降、KES）と共同で、より能動的に英単語を学習できるデジタル教材『WORD BRIDGE』の開発と検証を目的とする。

## 1.3 論文構成

本研究では、まず KES が行っていた学習方法をゲーム化した『WORD BRIDGE』を開発し、KES に通う小学生 8 名を対象に、KES が行っていた学習と『WORD BRIDGE』を使用した学習の比較を行った。その結果からデジタル教材にゲーム要素を入れることへの有用性を示した上で、さらに『WORD BRIDGE』を様々な教育現場で使用してもらうためにブラッシュアップした『WORD BRIDGE+』の開発と検証を行い、デジタル教示の有用性を考察し、まとめに入る。

## 第2章 先行研究

本章では、いくつかの先行研究，先行作品を例に挙げる．

### 2.1 「シリアスゲームジャム」による英語学習ゲーム制作の事例

宍戸らは，欧米では 2000 年代から教育・医療・福祉・公共政策等の分野で多くの活用事例が見られるのに対し，日本ではシリアスゲームの知名度が低いことを問題視し，近年関心を集めている「ゲームジャム」という自発的に集まったメンバーがチームに別れ，概ね 2~3 日間でゲームを制作するイベントを企画し，ゲーム業界のみならず幅広い業界の注目を集めることに成功した<sup>[6]</sup>．

### 2.2 モチベーションの維持を考慮したピアノ学習支援システムの構築

福家らは，楽器の演奏技術の向上には多大な時間や労力を必要とするため，敷居の高さに利用を断念したり，習熟効率の低さから挫折してしまう演奏者に対し，学習モチベーションを持続させるために失敗の許容度を導入することで，初心者であっても即座に演奏したい楽曲を引けるようになり成功体験を提供できると述べている．また，従来手法と比較してモチベーションを維持でき，かつ，効果的に学習できることを明らかにした<sup>[7]</sup>．

## 第3章 制作物『WORD BRIDGE』

本章では制作した学習ゲーム『WORD BRIDGE』についての説明を行う。

### 3.1 制作背景

KES では図 3.1 のように、アルファベットが書かれたカードとイラストが描かれたカードを用いて、アルファベットのカードを並び替えるという学習を行っていた。この学習方法をゲーム化したものが『WORD BRIDGE』である。KES に通う小学生のフィードバックを受けながら、KES 共同で『WORD BRIDGE』を Xcode を使用し開発した。



図 3.1 カードを並べる学習

### 3.2 制作物

『WORD BRIDGE』は、図 3.2 のようにアルファベットのブロックを並べて橋を作り、車を向こう岸へ渡していくゲームである。問題は発音とイラストで示され、発音はタッチにより何度でも聞くことが可能である。収録したワードは KES から指定された 130 ワードである。

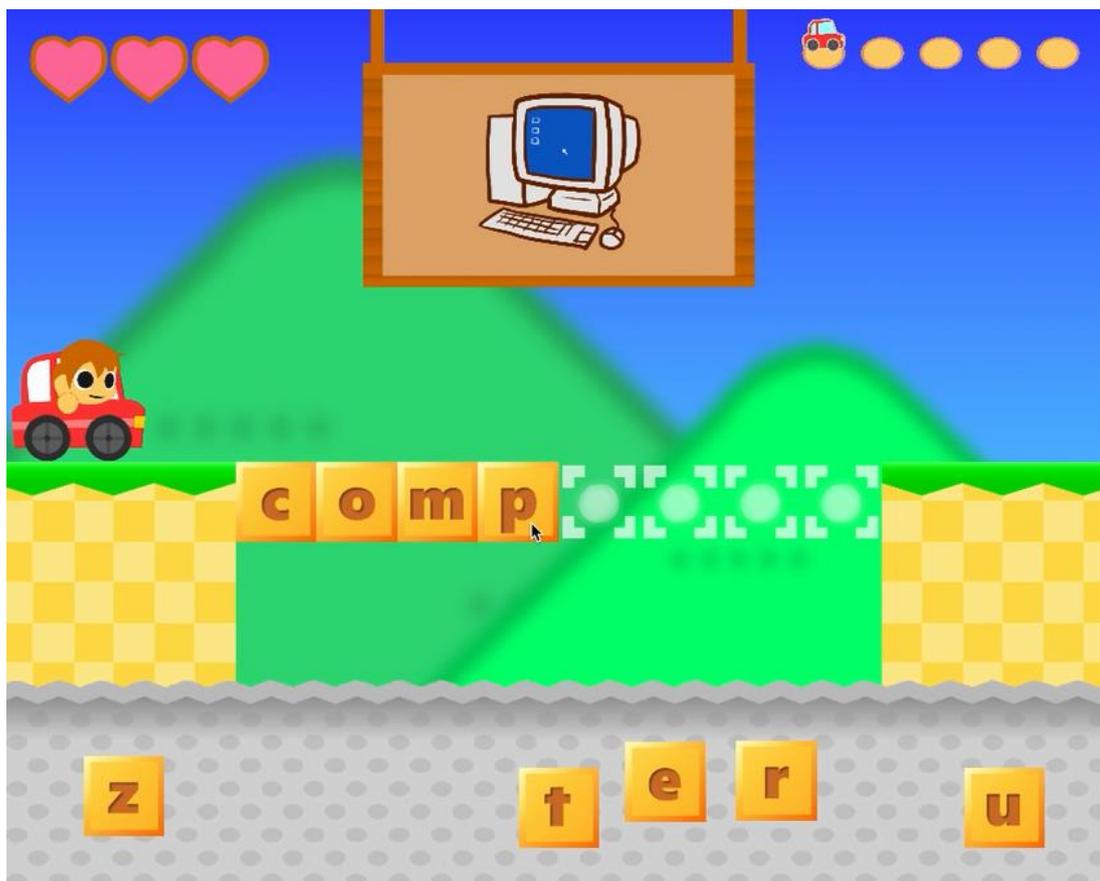


図 3.2 『WORD BRIDGE』プレイ画面

『WORD BRIDGE』には、小学生の学習モチベーションの維持を図るために、表 3.1 の 7 つのポイントをいれている。

表 3.1 モチベーションを持続させる 7つのポイント

称賛演出	正解した時に称賛する演出
ストーリー性	橋を作って渡りゴールまで導くというシンプルな世界観設定
失敗演出	不正解した時に悔しいと思わせる演出
シンプル操作性	タッチのみで誰にでも気軽に遊べる操作性
成長の可視化	自分の成長を学習到達度のグラフにより可視化する
コレクション性	カードを集めるという受け入れやすいコレクション性
競争心を煽る	ライバルと比較することで競争心を煽る

1 ステージあたり 5 個の問題があり、すべて正解すればステージクリアとなる。また、練習モードとテストモードがあり、練習モードでは何度間違えてもゲームオーバーになることはなく、学習モチベーションを下げないよう工夫されているモードである。テストモードは練習モードにて学習したものをテストするモードであり、3 回間違えるとゲームオーバーになるなど適度に緊張感を与えるモードである。

### 3.3 検証方法

KES に通う小学生 8 名を対象に、KES が従来行っていた学習（以後、アナログ学習）と『WORD BRIDGE』を使用した学習（以後、『WORD BRIDGE』学習）を比較するため、被験者 8 名を A グループ、B グループに分け、1 週間ごとに交互にアナロ

グ学習と『WORD BRIDGE』学習を行った。

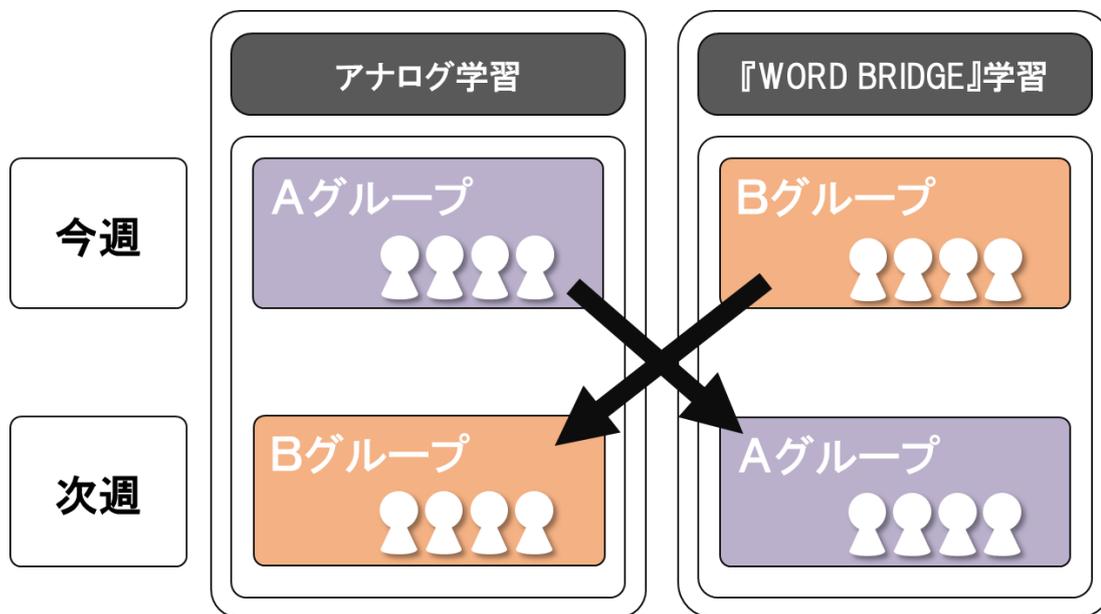


図 3.3 検証の流れ



図 3.4 アナログ学習と『WORD BRIDGE』学習

### 3.4 検証結果

検証を行った結果，次のような結果が得られた。

#### (1) 学習にかかる時間の短縮

学習にかかる時間は，それぞれのアルファベット問題で『WORD BRIDGE』による学習時間のほうが平均 2.2 分短いことが図 3.5 よりわかる。アナログ学習では講師の説明時間が十分に必要であることや，児童の反応に合わせてアプローチを多少変更しながら進めるため，学習にかかる時間が長くなってしまう。それに比べ，操作が簡単で常に 1 文字ずつ出題される『WORD BRIDGE』では最小限の説明のみで自走自身が進んで行うことができるため，学習にかかる時間を短縮できたと考えられる。

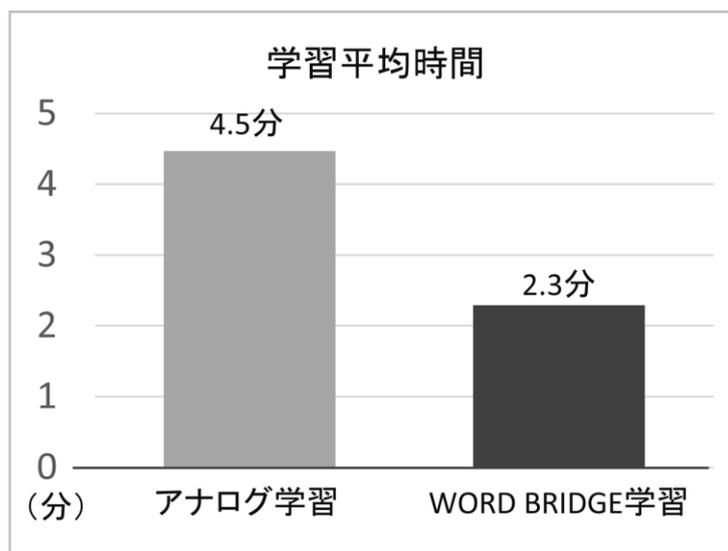


図 3.5 学習時間の短縮

#### (2) テストの回答時間の短縮

回答時間に関する比較検証を図 3.6 に示す。この結果から，平均的にアナログ学習後よりも『WORD BRIDGE』学習後のほうがテストにかかる時間が，ペーパーテストでは 0.8 分と『WORD BRIDGE』テストでは 0.7 分短いことがわかる。

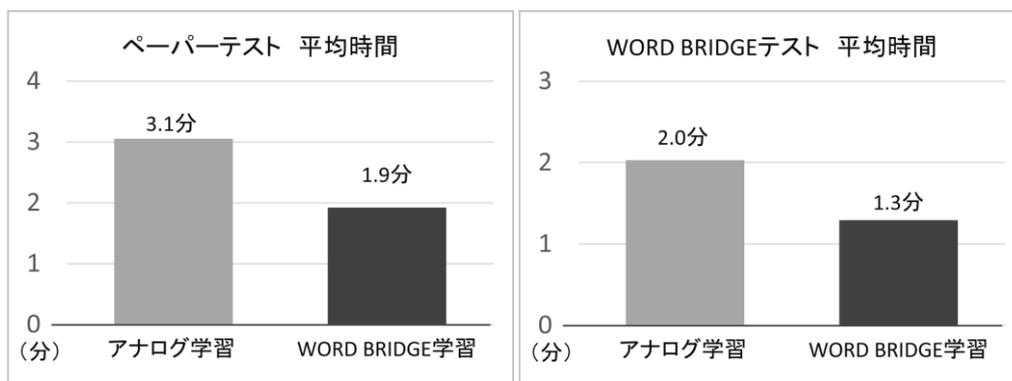


図 3.6 ペーパーテスト平均時間と『WORD BRIDGE』テスト平均時間

### (3) テストの正解率の向上

正解率に関する比較検証を図 3.7 に示す。この結果から、平均的にアナログ学習後より『WORD BRIDGE』学習後のほうが正解率が、それぞれ 7% 高いことがわかる。

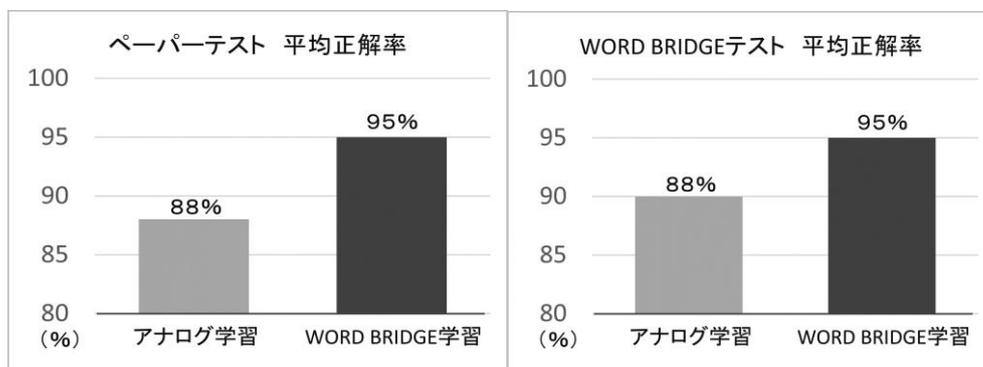


図 3.7 ペーパーテストと『WORD BRIDGE』テストの正解率

### (4) 講師の負担軽減

アナログ学習では講師による入念な準備が必要になる。単語のワードやイラストを印刷し切り貼りする準備から、レッスン中は正誤判定や発音の確認など付きっきりでの指導が必要になる。それに比べ『WORD BRIDGE』を使用すると、印刷などの準備

が不要なほか、正誤判定や発音の確認を自動的に行ってくれるので、講師の作業時間が大幅に軽減される。1回あたりのレッスン準備作業時間を比較したところ、図 3.8 によりにアナログ学習の平均 35 分に対して『WORD BRIDGE』学習の平均 15 分と、20 分も短縮された。

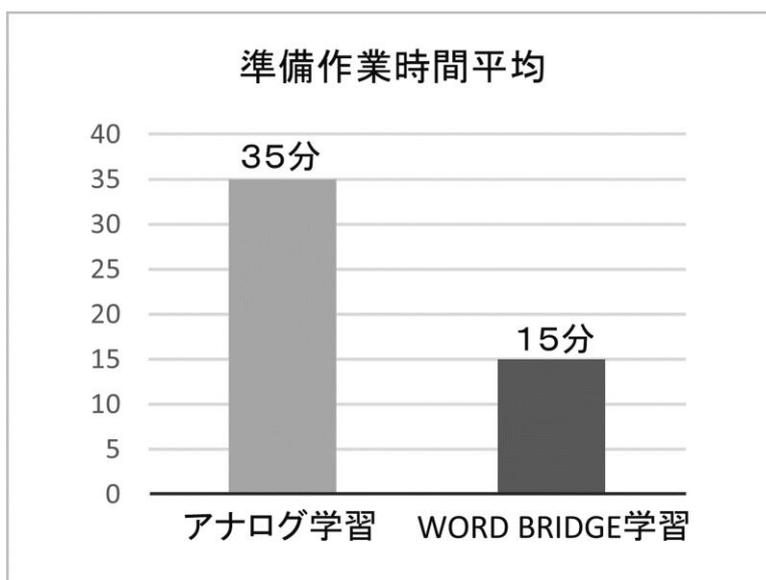


図 3.8 準備作業時間平均

## 第4章 制作物『WORD BRIDGE+』

本章では制作した学習ゲーム『WORD BRIDGE+』についての説明を行う。

### 4.1 制作背景

前章では『WORD BRIDGE』の有用性を示した。しかし様々な教育現場で取り入れ可能にするためには、ワードの追加機能が必要になる。そこで、ワード追加機能を付け、今度はモチベーションに特化しブラッシュアップした『WORD BRIDGE+』の開発を Unity を使用し行う。

### 4.2 制作物

ワード追加機能とゲームの説明を行う。

#### 4.2.1 ワード追加機能

本ゲームのフォルダは図 4.1 のようになっている。ワードフォルダ内に画像データを入れるだけで、専門知識がなくても誰でも簡単に問題を作成することが出来る。

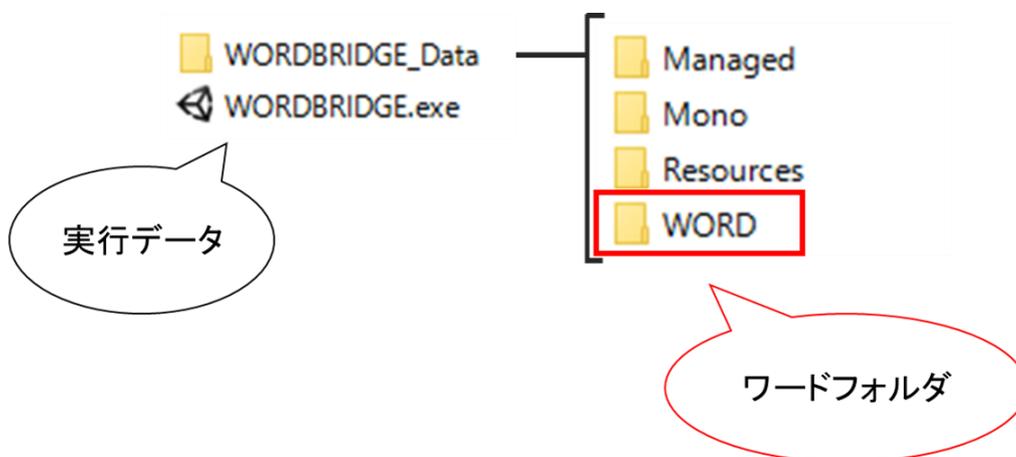


図 4.1 フォルダ構成

また、図 4.2 のように問題は画像データのファイル名から生成することにより、ワードのリストなどをいちいち打ち込む必要もない。音声データも同じファイル名で同じ

場所に入れると発音も収録することが出来る。



図 4.2 問題生成の流れ

さらに、単元別やジャンル別で学ばせたい時は、ワードフォルダ内に新しくフォルダを作り、その中にワードの各データを入れることで、ステージごとに分けることが出来る。

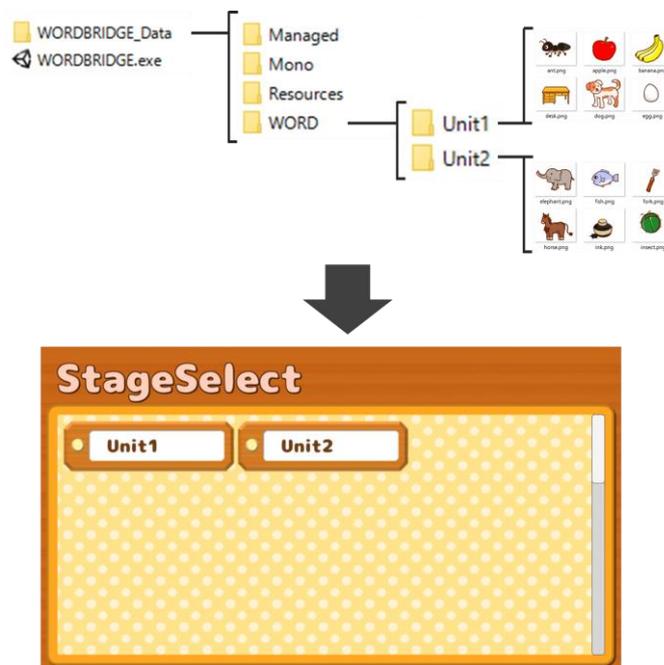


図 4.3 ステージの制作

## 4.2.2 ゲーム

操作方法は『WORD BRIDGE』の時と全く同じであるが、図 4.4 のようにグラフィックスが 3D になったことや、称賛演出の強化、制限時間の設定など新たな要素が加わっている。



図 4.4 ゲーム画面

## 4.3 検証方法

モチベーションに特化した学習ゲームにより、英語に苦手意識を持つ大学生を対象とし、図 4.5 のような単語学習に特化した学習ツールである『Quizlet』と、どちらが学習モチベーションが維持するか比較検証を行うこととする。検証方法は『WORD BRIDGE+』をプレイした後と、『Quizlet』をプレイした後に図 4.6 のような実験後アンケートを実施し、数値の差分により考察する。

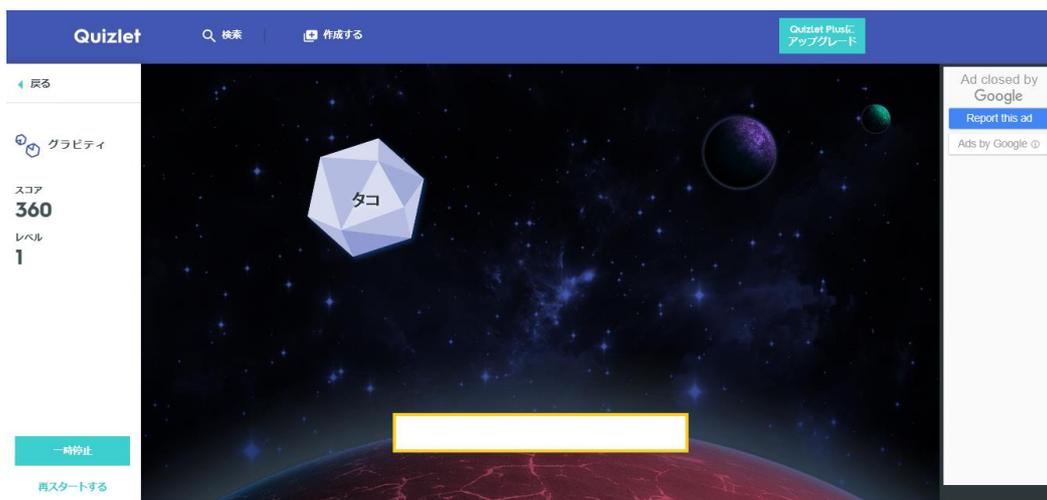


図 4.5 Quizlet プレイ画面

WB・QL

## 実験後アンケート

該当するモノに  
○をつけてください

学年 \_\_\_\_\_ 年      男性 ・ 女性

楽しいと感じたか？	いいえ	1	2	3	4	5	はい
学習しやすいと感じたか？	いいえ	1	2	3	4	5	はい
演出やエフェクトでモチベーションは上がったか？	いいえ	1	2	3	4	5	はい
間違えた時、悔しいと感じたか？	いいえ	1	2	3	4	5	はい
間違えた時でも、続けてプレイしたいと感じたか？	いいえ	1	2	3	4	5	はい
もっと学習したいと感じたか？	いいえ	1	2	3	4	5	はい
飽きずにプレイできるか？	いいえ	1	2	3	4	5	はい
今後、このようなゲームをプレイしたいか	いいえ	1	2	3	4	5	はい

どのような点でモチベーションが上がったか

図 4.6 実験後アンケート用紙

## 4.4 検証結果

検証は英語が苦手な大学生 12 人を対象に 2016 年 12 月 22 日と 2017 年 1 月 11 日に行った。結果を次にまとめる。

### 1) 楽しいと感じたか？

図 4.7 より、『WORD BRIDGE+』と『Quizlet』では、『WORD BRIDGE+』のほうが平均して 0.34 高く、『WORD BRIDGE+』のほうが楽しく学習できると言える。

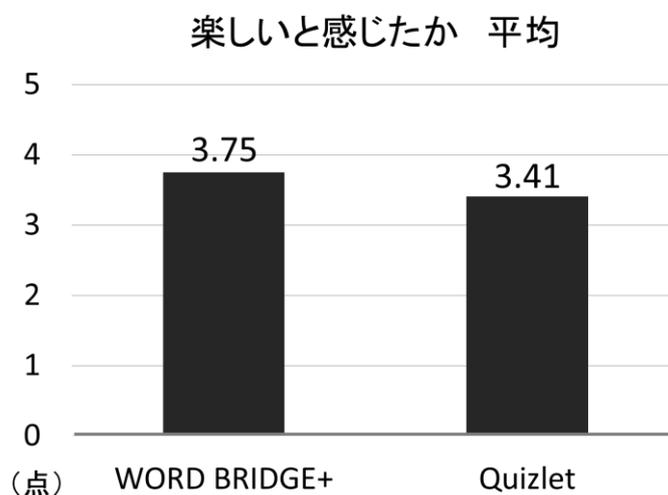


図 4.7 アンケート問 1 「楽しいと感じたか」 平均値

### 2) 学習しやすいと感じたか？

図 4.8 より、『WORD BRIDGE+』と『Quizlet』では、『WORD BRIDGE+』のほうが平均して 0.25 高く、『WORD BRIDGE+』のほうがより学習しやすいと言える。

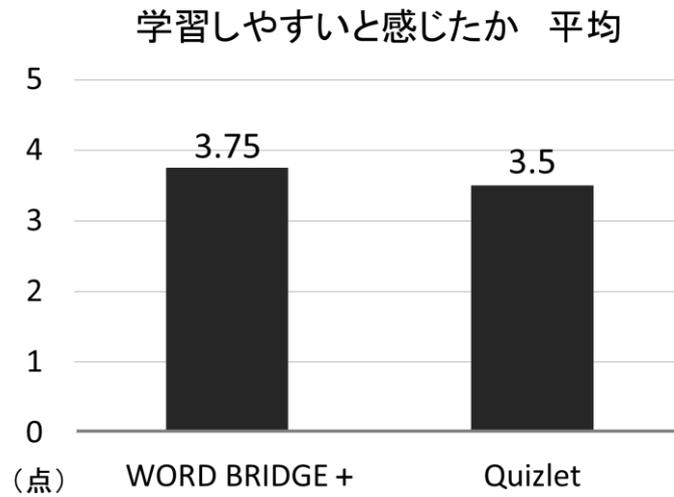


図 4.8 アンケート問 2 「学習しやすいと感じたか」 平均値

3) 演出やエフェクトでモチベーションは上がったか？

図 4.9 より『WORD BRIDGE+』と『Quizlet』では、『WORD BRIDGE+』のほうが平均して 0.25 高く、『WORD BRIDGE+』のほうが称賛演出やエフェクトによりモチベーションが上がる事が分かる。

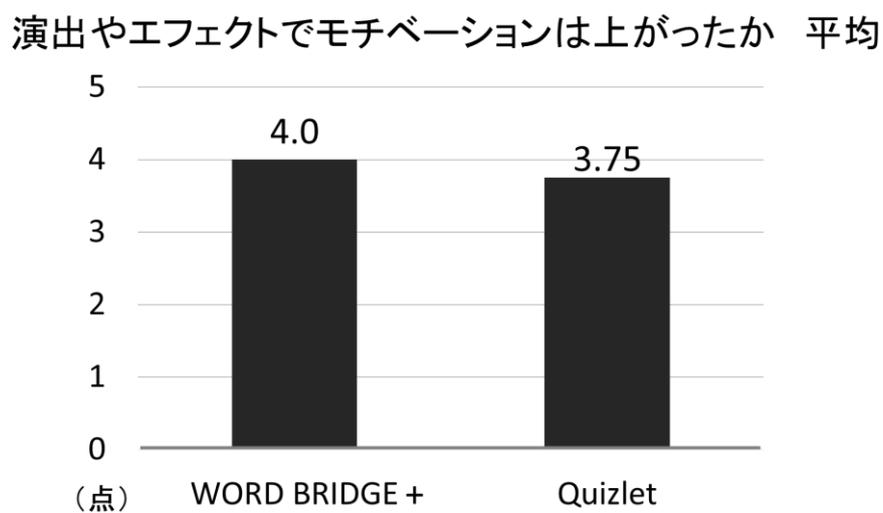


図 4.9 アンケート問 3 「演出やエフェクトでモチベーションはあがったか」 平均値

4) 間違えた時、悔しいと感じたか？

図 4.10 より『WORD BRIDGE+』と『Quizlet』では、『WORD BRIDGE+』のほうが平均して 0.25 高く、『WORD BRIDGE+』のほうが間違えて解答した時にプレイヤーが谷に落ちるといふ失敗演出があるので、より悔しいと感じさせることがわかる。

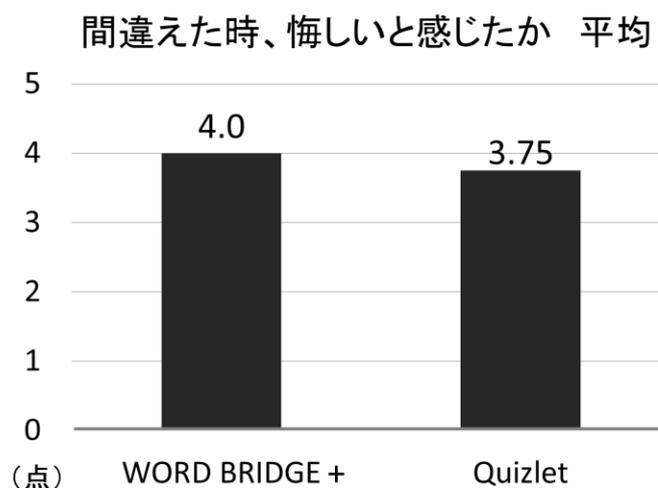


図 4.10 アンケート問 4 「間違えた時、悔しいと感じたか」 平均値

5) 間違えた時でも、続けてプレイしたいと感じたか？

図 4.11 より『WORD BRIDGE+』と『Quizlet』では、『WORD BRIDGE+』のほうが平均して 0.13 高く、『WORD BRIDGE+』のほうが間違えても飽きずにプレイできると言える。

### 間違えた時でも続けてプレイしたいと感じたか 平均

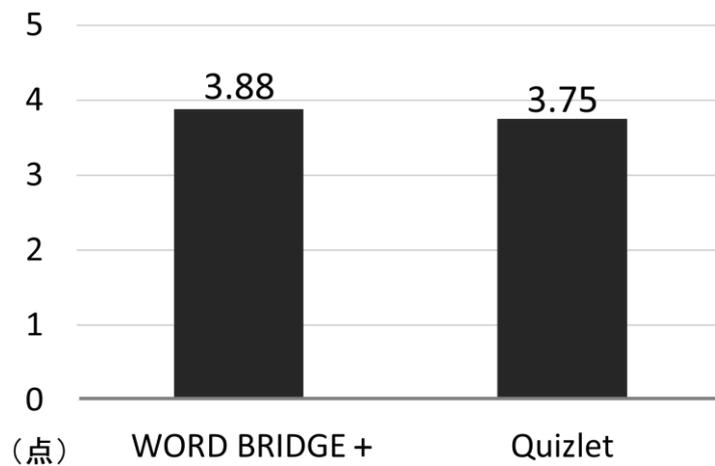


図 4.11 アンケート問 5 「間違えた時でも続けてプレイしたいと感じたか」 平均値

### 6) もっと学習したいと感じたか？

図 4.12 より『WORD BRIDGE+』と『Quizlet』では、『WORD BRIDGE+』のほうが平均して 0.17 高く、『WORD BRIDGE+』のほうがより学習意欲が沸いてくるといえる。

### もっと学習したいと感じたか 平均

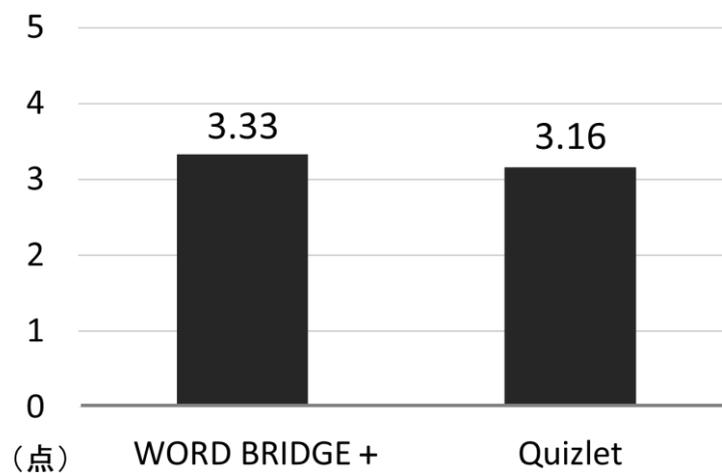


図 4.12 アンケート問 6 「もっと学習したいと感じたか」 平均値

7) 飽きずにプレイできるか？

図 4.13 より『WORD BRIDGE+』と『Quizlet』では、『WORD BRIDGE+』のほうが平均して 0.67 高く、演出やエフェクトによりモチベーションが上がり『WORD BRIDGE+』のほうが飽きずにプレイできると言える。

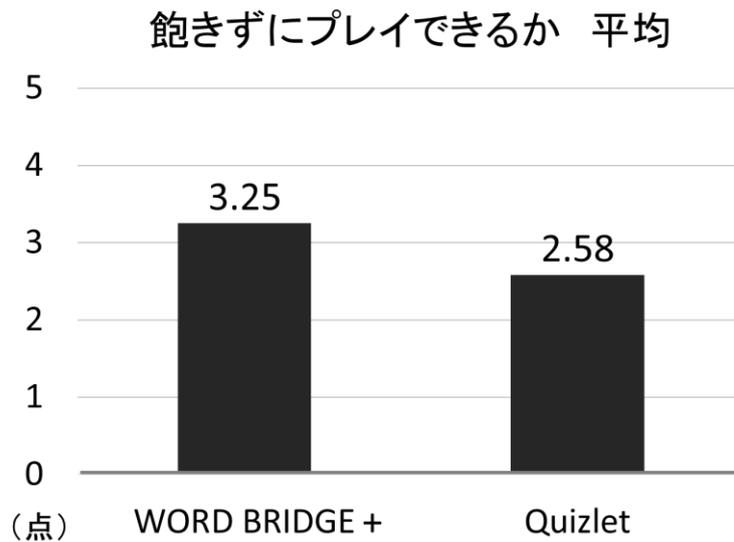


図 4.13 アンケート問7「飽きずにプレイできるか」平均値

8) 今後、このようなゲームをプレイしたいか？

図 4.14 より『WORD BRIDGE+』と『Quizlet』では、『WORD BRIDGE+』のほうが平均して 2.0 高く、『WORD BRIDGE+』のほうが何度でもプレイしたくなると言える。

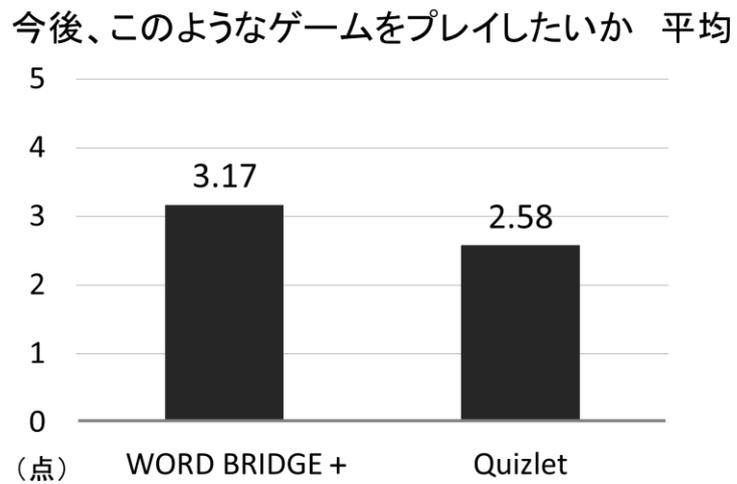


図 4.14 アンケート問 8 「今後、このようなゲームをプレイしたいか」 平均値

9) どのような点でモチベーションが上がったか

『WORD BRIDGE+』と『Quizlet』それぞれにどのような点でモチベーションが上がったかを次にまとめる。

表 4.15 どのような点でモチベーションが上がったか

『WORD BRIDGE+』
<ul style="list-style-type: none"><li>・クリアした時のエフェクトがよかった.</li><li>・知らない単語でも推測で当てられることができ、楽しさを感じた.</li><li>・効果音や絵がかわいくて楽しい.</li><li>・間違えた時とても悔しかった.</li><li>・他人と競える</li></ul>
『Quizlet』
<ul style="list-style-type: none"><li>・レベルアップした時</li><li>・だんだんレベルが上がる点</li><li>・レベルで他人と競える</li></ul>

## 第5章 おわりに

本章では，本研究のまとめを記す．

### 5.1 まとめ

デジタル教材の小学校への導入も進みつつあり，世の中の幅広い年代層にデジタル教材への関心と理解が広がっている．しかし，小学校へ導入されるデジタル教材では，音声や動画など紙ではできなかった機能を多く取り入れているが，学習が苦手な小学生に対して能動的に学習したくなるような工夫がされているものは多くない．

そこで本研究では，テーマを英単語学習とし，デジタル教材を使用しない学習とデジタル教材を使用した学習での学習効果を比較しながら，より楽しく能動的に学習することができる学習ゲームを『WORD BRIDGE』を KES と共同で開発した．

KES に通う小学生 8 名を対象に検証した結果，テストの回答時間の短縮，テストの正解率，学習にかかる時間の短縮，講師の作業量削減など優位性が確認できた．

次に、『WORD BRIDGE』を学習モチベーションに注目しブラッシュアップし，様々な教育現場で使用可能なように単語追加機能を新たに実装した『WORD BRIDGE+』では，英語が苦手な大学生 12 名を対象に，Quizlet と比較検証した結果，称賛演出や失敗演出など，意図した演出から学習モチベーションが上昇していることが確認できた．

## 謝辞

本研究を進めるにあたり，ご指導を頂いた卒業論文指導教員の岸本好弘先生，三上浩司教授，ならびに検証に協力をしていただいた眞舘尚子先生，キーウィ・イングリッシュ・スクール様に感謝致します．また、調査と実験に協力していただいた全ての方，開発を手伝ってくれた山本祐輔君，日常の議論を通じて多くの知識や示唆を頂いた岸本研究の皆様に感謝します．

## 参考文献

- [1] 日経 DUAL 「どうなってるの? 小学校英語の「今」と「これから」」  
<http://dual.nikkei.co.jp/article.aspx?id=2327>  
最終アクセス日 : 2016 年 12 月 22 日
  
- [2] NHK ONLINE 「デジタル教材 教育の現場では」  
<http://www9.nhk.or.jp/nw9/marugoto/2015/05/0512.html>  
最終アクセス日 : 2016 年 8 月 20 日
  
- [3] ReseMom 「デジタル教材導入に賛成過半数」  
<http://resemom.jp/article/2010/11/30/515.html>  
最終アクセス日 : 2017 年 1 月 5 日
  
- [4] 日本経済新聞 「デジタル教科書 20 年度導入へ」  
[http://www.nikkei.com/article/DGXLASDG21H5W\\_S6A420C1CR0000/](http://www.nikkei.com/article/DGXLASDG21H5W_S6A420C1CR0000/)  
最終アクセス日 : 2016 年 8 月 20 日
  
- [5] キーウィ・イングリッシュ・スクール  
<http://www.kiwi-english.com/>  
最終アクセス日 : 2016 年 8 月 20 日
  
- [6] 岸本好弘, 宍戸絢, 三上浩司(2014). 「シリアスゲームジャム」による英語学習ゲーム制作の事例 日本デジタルゲーム学会 2014 年夏季研究発表大会予稿集, pp95-96
  
- [7] 福家 悠人、竹川 佳成、柳 英克 “モチベーションの維持を考慮したピアノ学習支援システムの構築” 情報処理学会研究報告 (2013 年)
  
- [8] Quizlet  
<https://quizlet.com/>  
最終アクセス日 : 2017 年 1 月 18 日