

全系横断演習 I・IIにおける英語学習デジタルゲーム開発と 2025年度の成果

山口 均* 神尾 虎太郎* 山本 裕介* 圓山 佳槻**

The Development of English Learning Digital Game in Trans Exercise of All Program I, II and Results in Fiscal Year 2025

YAMAGUCHI Hitoshi*, JINO Kotaro*, YAMAMOTO Yusuke*, MARUYAMA Kazuki**

Three fourth-year students developed a digital game in this school year's "Trans Exercises of All Program I and II". In this class, the theme of "English Learning Game and Software Development" has been established by the first author, Hitoshi Yamaguchi since 2020. This paper provides overviews of the developed game and examines its learning effects based on questionnaires when it was actually used at Tsuyama Kosen in fiscal year 2025.

Key Words: English Learning, Application Game, English Grammar, Honeycomb Structure

1. はじめに

津山高専の「全系横断演習II」の授業は、3年生時の1年間の「全系横断演習I」の取り組みを継続発展させ、4年生前期でそのプロジェクトを完成させるものである。本稿で報告する実践の内容は、先進科学系2名、機械システム系1名の学生計3名がチームを組んで協働し、筆頭筆者の山口が開発した「ハニカム英文法」の理論を活用し、英語学習ゲームの開発をするという取り組みの成果である。

2020年度以降、山口が開発した「英語学習ゲーム・ソフトウェア開発」のテーマに、のべ36名10チームの学生が参加し、それぞれがゲームを制作し、それを研究報告書として研究報告書にまとめ発表してきた。

今回の報告では、まず、2024年度の全系横断演習Iと2025年度前期の全系横断演習IIの、計1年半に及ぶグループJが制作した英語学習ゲームを紹介する。加えて、それを津山高専の1年生に実践してもらい、アンケートによるゲームの評価の結果や利用者の意見について論考する。最後に、本テーマにおける本年度及び5年間にわたる全系横断演習の取り組みを総括する。

2. 本年度の取り組みの概要

ハニカム英文法については山口(2019, 2020)、加えて全系横断演習I・IIの取り組みの経緯については、山口他(2021, 2022, 2023, 2024)を参照願いたい。

従来、山口が開発してきた「英語学習ゲーム・ソフトウェア開発」の課題に対し、各年度の学生はボードゲームやカードゲームなど、いわゆるアナログ的なゲーム開発、もしくはWebアプリやiOSアプリなどのデジタルゲーム開発のいずれかを選択し、取り組みをおこなってきた。グループJは、デジタルゲームを選択し、そのテーマとして、麻雀の要素を取り入れ、それをハニカム構造にリンクさせて画面表示させ、さらにDeepLを活用して、解答や添削を行うゲームプロセスを考案した。独自によるプログラミングの部分と、既存の優れたAI機能を連結させた点が、新たな特徴と特異点である。

グループJは、昨年度の4年生の実践に習い、ゲーム開発からアンケート調査の効果検証までの開発・研究プロセスを達成することができた。本報告では、ゲーム使用者の感想をリカートスケールによるアンケート調査で数値化及びグラフ化の処理をおこなった。被験者のゲーム使用は、2025年8月6日、津山高専1年生2クラスの81名に対しておこない、アンケートの回答は71名から得た。次に本研究の実践及び成果と課題などについて神尾、山本、圓山より報告する。

原稿受付 令和7年9月11日

*総合理工学科 先進科学系

**総合理工学科 機械システム系

3. グループJの実践

3. 1 目的と構成員

近年の英語教育の必要性は高まる一方であり、グローバル化に適応すべく小学校から英語学習が導入されている。しかし一般的に英語には苦手意識が強い学習者が多い傾向がある。自らの経験からも、英語に対する苦手意識があり、それが原因で積極的な学習姿勢が得られず、日常会話などは中学生レベルに留まる傾向もある。ではなぜこのような苦手意識が生まれやすいのだろうか。それは英語を学習する際に生じる目的意識が低く、かつ、学習方法の単調さがその原因の一部ではないかと考えた。解決策として、英語に触れるハードルを下げ、楽しく英語学習をおこない、学習機会を増やすことで苦手意識を低減させることが効果的であると考えた。英語学習ゲームはその最適な学習方法の一つであろう。今回は限定された期間の中で英語学習ゲームを開発するにあたって、ターゲット層を中学生に絞り、ゲーム中に出てくる英単語は主に中学校3年間で習うものとした。そのゲームを **English Mahjong** と命名し、全系横断演習 I 及び II の1年半をかけて開発した。メンバーは山本、圓山、神尾の3人であり、それぞれデザイン、プログラミング、単語選定の役割で開発をおこなった。

3. 2 アプリゲーム English Mahjong の開発経緯

まず、web 等で展開するデジタル形式で作成するかボードゲーム等のアナログ形式で作成するか話し合い、最終的には、デジタルアプリケーション形式でゲーム制作することに決定した。これにより、アプリをパソコンにダウンロードすることで、いつでもゲームを手軽に遊んでもらうことができ、さらにゲームを同時に多くの人に楽しんでもらうことができる。

次に、麻雀の娯楽性やゲーム性をグループで話し合い、それをゲームに落とし込む方法を考えた。実際に開発を進める際は、グループ内で話し合いを重ね、麻雀のルールに加えて、自分たちが遊んだことのある各種のゲームから手掛かりを得て、少しずつルールの改善をおこなった。ゲームの中で英単語が書かれた麻雀牌を集めて、正確な英文を作るという事より、多少文法的に不正確であっても、プレイヤーが主観的な判断基準で自由に英文を作成するという柔軟性を持たせ、ユーザー間での相互点検と DeepL を用いて、できた英文の成果の競争をしやすいようにした。プレイヤーがゲームを進めながらどう感じるかを想像すれば、ルールが簡素である方がゲーム性や競争性がある。なおかつ、常に考える必要があり、繰り返し遊びたいと思えるようなゲームを目指した。多くの試行錯誤を繰り返すことでゲームを完成させた。

使用したプログラミング言語は、Python と JavaScript の2つである。

英単語の選定について、このゲームの構想を始めた際、単語選定担当は、単語を選定するにあたり、2つの基準について検討した。それらは「いくつかの単語が楽しく遊ぶために必要であるか」と「出題する英単語はどの範囲に絞って決めるか」である。グループメンバーと相談を重ねた結果、一つ目に関して、1000 単語を基準に選定していくこととなった。その際には、Canva というブラウザ上で使うことのできる編集機能を用いて作成を開始した。二つ目に関して、中学生が高校受験の際に使う英単語を対象にして選定することにした。そのため、図 I に示した7つのチャックごとに単語を分類し、その数だけ画像を作成した。しかし、1000 単語もの画像を手作業で作成するのはかなりの時間を要すると考えられたため、プログラミングを用いて、作成できるかどうかを検討した。結果、マクロを利用して、コンピューター上で複数の操作を記録した後で、簡単に再現・自動化できる機能を用いて作成を行うことにした。この際、最も苦労したのが単純な知識不足であった。それまで、プログラミングについてほとんど触れたことが無かったため、操作方法から学習することとなった。演習開始から半年後の12月頃において、学習や作業の遅れがあり、その後、春期休暇中に至ってもプログラミングでは時間がまだかかりそうであったことから、使用する単語を Excel にまとめ、それらを ChatGPT に入力することで画像の作成をおこなった。単語選定担当のみでは、解決できそうでなかったため、他のグループメンバーと共に、画像を作成することとなり、実際に、被験者にプレイしてもらう日までによりやく完成することができた。

3. 3 ゲームの特徴

(1) **ゲームのルール** 本ゲームは名前の通り、麻雀から着想を得たゲームである。ゲームのステージは、「難易度易しい」と「難易度難しい」の2つを用意した。ゲームの進め方には大きく2つのステップがある。まずは画面上に表れるボタンを押すことでボタンに書かれている単語を変化させ、単語を集める。実際の「難易度易しい」ステージのゲーム画面を図1に示す。

競争的要素を増やすために、単語は設定された時間内に集め終えることを推奨する。ただし、ゲームの本質は英文を作る事であるため、ゲーム開始から翻訳アプリの DeepL 画面が出現するまでの約30秒の時間を超えてでも単語を替えることを可能とした。

次に、集めた単語を DeepL を利用して点検と添削をおこなう。プレイヤーが作成した英文を DeepL に入力し、それを日本語に翻訳し、さらにそれを入れ替えボタンにより英文に戻す作業を行うことで、作成した英文の文法や単語の使い方が正確であるかを確認する。

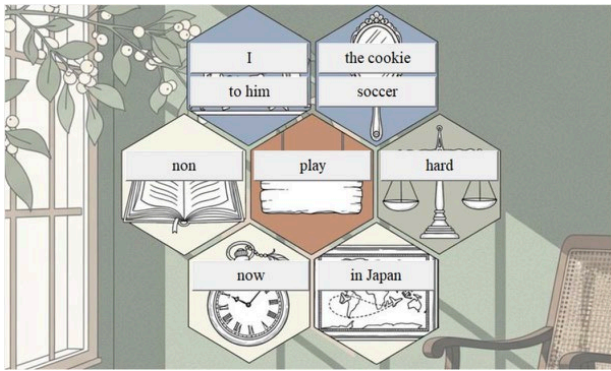


図1 ゲーム画面「難易度易しい」

(2) **ゲームの特異点** 本ゲームはアプリケーションであるため、同時に多くの人に簡単に遊んでもらうことができ、個人で楽しむ他、英語の授業でも活用することができる。このゲームでは常に欲しい単語を考えながら出てきた単語で作れる英文を考える必要がある。つまり、多くの単語に触れながら意味のある英文を作るため、持ち合わせている単語力と文法力を総動員することが必要である。実際にできた英文が正しいかどうかを確認するのはAIであるDeepLを用いることも特徴である。このような作業を繰り返すことで、相手に通じる英文になっているかどうかを考えながら英文作成をすることで、英作文能力を実用レベルにまで高めることが期待できる。

ゲームの「難易度易しい」(図1)は、ハニカム構造の上に該当する単語が配列される。一方、「難易度難しい」(図2)はハニカム構造の補助なく、実際の麻雀卓を模したテーブルの上に単語が配列される。したがって、どちらを選択するかによって、自身のレベルに合わせて英語を学習でき、学習効率を高めることができる。

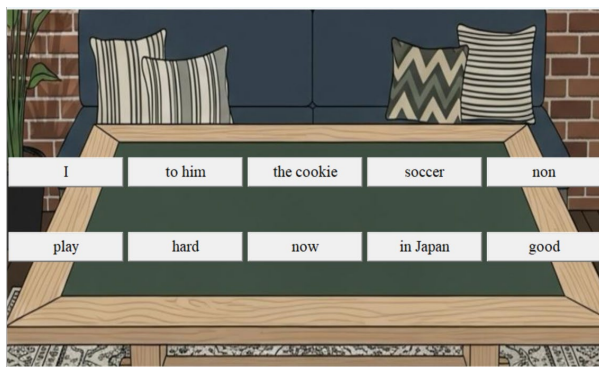


図2 ゲーム画面「難易度難しい」

(3) **ゲームのデザインについて** 本ゲームのデザインに関しては、初期段階ではデジタルを用いた手書きのイラストを使用する予定であり、デザイン担当はibisPaintというアプリを用いてイラストを作成し、その他の画像加工アプリでエフェクトをつけて完成に近づけた。しかし、チームの話し合いの中で、イラストが意

味の明瞭さに欠け、雑感が否めないと判断し、デザインの方向性を検討し直すことにした。客観的な判断を得るためにも2025年5月よりAIを用いてイラストを作成することに決めた。そこからはwhiskというサイトにてAIにイラストを生成してもらった前段階として、だいたいの構想とラフをこちら側で作成し、それをAIに読み込ませ、微調整のためにプロンプトを打ち込む作業を続けた。AIに指示通りのイラストを作成してもらうのは想定よりもかなり難易度が高く、トライアンドエラーを何百回と繰り返すことでやっと形になった。「難易度易しい」のゲーム画面(図1)のイラストに込められた意図としては、ハニカム構造のそれぞれの枠組みに入る単語と合致するようなデザインとなっている。whoには人間、whatには万物を投射できる鏡、howには程度を推し量ることができる天秤、whereには世界地図、whenには時間の象徴である時計、whyには大抵の「なぜ」を知ることができる本、といった具合の意味が込められている。これらをゲームのプレイヤーに直接示すことはしなかったが、彼らの感性がデザインから何かしらの各疑問詞のイメージを受け取り、このゲームで学ぶ上で少しでもヒントになったなら幸いであると考えた。「難易度難しい」に関しては初期のゲーム画面のデザインに少しアレンジを加え、同じくAIを用いて、落ち着いた雰囲気よりもシンプルなデザインを作成した。リアルな質感のイラストにすることも可能であったが、「難易度易しい」(図2)との統一性を意識し、手描き感、イラスト感のあるデザインを採用した。

3.4 ゲームの実践とその効果検証

(1) **調査対象と調査概要** 今回の調査対象は、津山高専1年生である。2025年8月6日、前期最終の英語表現Iの授業の中で、1年生2クラス81名にゲームをやってもらい、その直後にアンケート調査をおこなった。図3から図10に示す8個の質問項目を設定した。

各質問項目に対し、5段階のリカートスケールを用いた選択肢を設定し、その中から1つを選択してもらう方式で回答を求めた。以下に選択肢の一例を示す。

- 1 とてもそう思う
- 2 そう思う
- 3 どちらでもない
- 4 そう思わない
- 5 とてもそう思わない

さらに「デザイン性についての意見・感想」ならびに「ゲーム全般に関する意見・感想」の2つについて自由記述式で回答を求めた。アンケート実施及び回収は、MicrosoftのFormsを用いた。結果、71人からの回答を得た。

(2) **アンケート調査結果** 以下にその結果を円グラフで記載する。

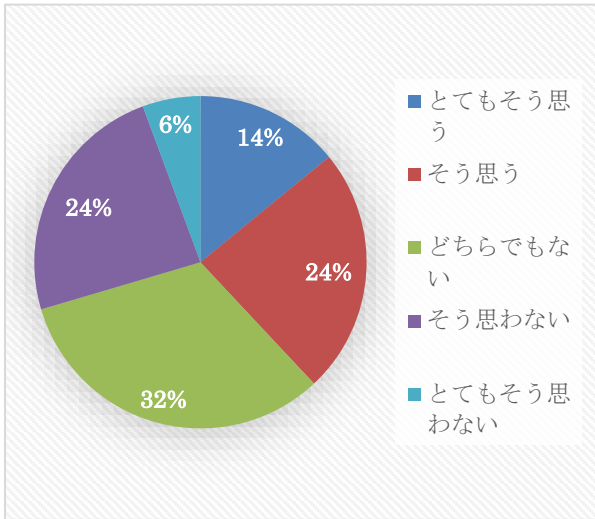


図3 楽しく遊ぶことができましたか

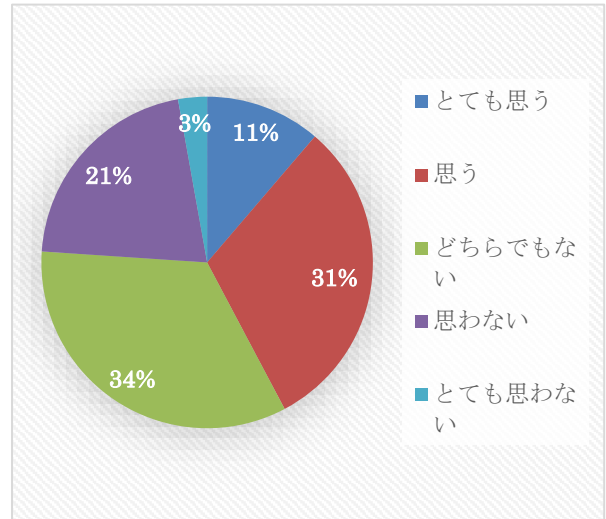


図6 英語学習の意欲向上につながると感じますか

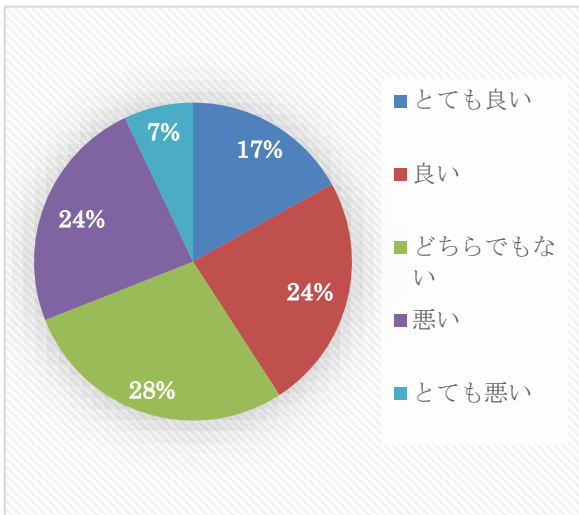


図4 操作性はどうでしたか

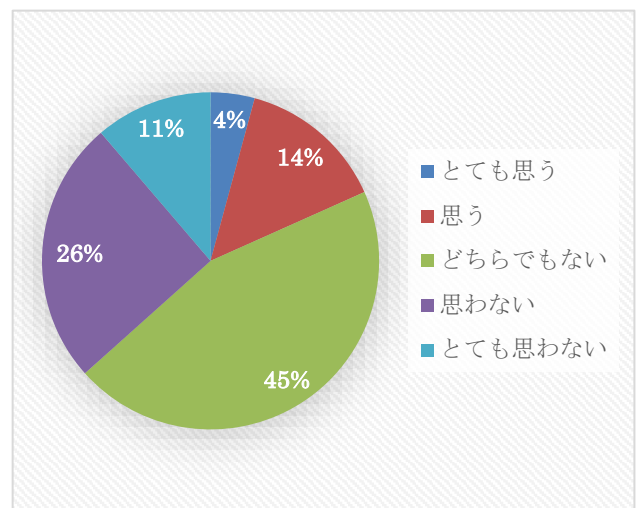


図7 繰り返し学びたいと思いますか

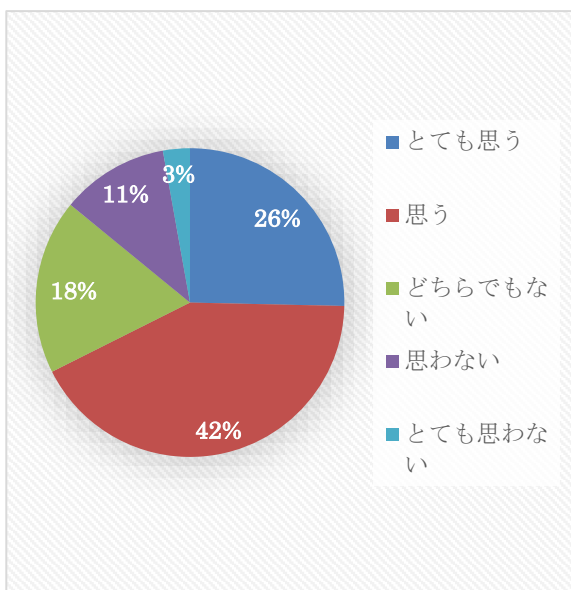


図5 英語の勉強に役立つと思いますか

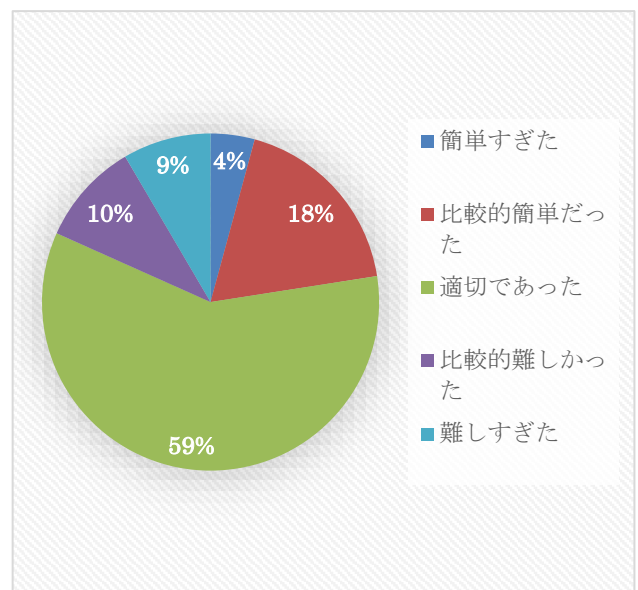


図8 「易しいステージ」の難易度はどうでしたか

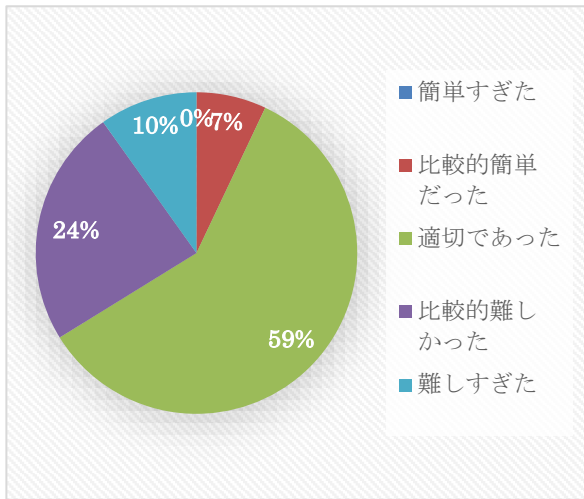


図9 「難しいステージ」の難易度はどうでしたか

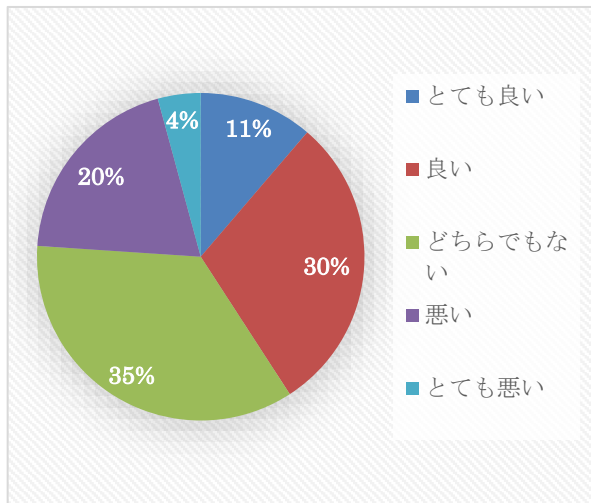


図10 総合的な満足度

次に、このゲームのデザイン等について、文章記述の意見としては、以下の回答があった。

- ・ハニカム英文法でハニカムの後ろに絵が描かれていたので分かりやすかった。
- ・もっと楽しめる、わくわくするデザインにしたいと思います。
- ・説明欄があった方が絶対に良い。
またゲーム全般に関する自由記述では以下のような回答が得られた。
- ・単語の種類を増やした方が良いかもしれません。
- ・みんなで楽しめて英語力が上がると思う。
- ・出てくる単語が完全にランダムなのが難しいと感じた。
- ・出てくる単語がバラバラで意味が分かる英文を作るのが大変だった。

(3) 調査からの考察 アンケート調査による数値と意見から考察できることを以下に記載する。

図3より、楽しく遊ぶことができたかという質問に対し、約4割の学生が肯定的であり、3割の学生はどちらでもない、同じく3割の学生が否定的な回答をした。どちらでもないと回答した学生が3割いた結果から、まだ改善できるところが多くあると考えられる。例えば、自由記述でも指摘があった、ルールの説明手法などが挙げられる。

図4より、操作性に関しては約4割が肯定的であったが、約3割が「どちらでもない」と、約3割が否定的な回答をした。操作性に関して、記述欄に操作が難しかった、遊び方が難しかった、どうやって使うか分からないところがあった等、似通った回答が寄せられていた。そのため、操作性によるストレスがより少なくなるよう試行しながら改良していきたい。

図5の英語の勉強に役立つかという質問に対しては、約7割が肯定的な回答をした。また図6の英語学習の意欲向上につながると思うかという質問に対しても、約4割が肯定的であり比較的、良好な結果であったと言える。また否定的な回答がどちらも全体の1割と、少数であったことから、多くの高校1年生レベルの学習者にとって、このゲームが英語の学習に役立つことが期待できる。しかし、同様に、「どちらでもない」という回答も多く見られており、図5では2割、図6に関しては4割も占めていた。そのため、もし改善点をしっかり修正することができたら、更に良い評価が得られると考えられる。

図7の繰り返し遊びたいかについて、約半数が「どちらでもない」と回答しており、次に、「思う」が約1割、「思わない」が約2割であった。そして、「とても思う」・「とても思わない」が1割程度であった。この結果と図5、図6から、英語学習の手助けはできるが、継続してプレイできるゲーム性が不足していることがわかる。つまり、このゲームの課題点としてゲーム要素と学習要素のバランスをうまくとることが挙げられる。

次に、2つの難易度についての評価では、まず図8より、約6割が「難易度やさしい」に対して、「適切であった」と回答し、次いで約2割が「簡単すぎた・比較的簡単だった」に収まった。この結果より、上手く難易度の調整を行うことができたと言える。対して、図9での「難易度難しい」について、「適切であった」が同じく全体の6割を占めていたため、2つの難易度に見合った調整が行えたと考えられる。また、図10より総合的な評価として約4割が肯定的であった。この結果から考察できるのは、総合的な満足度が高いと回答した人は、他のアンケート事項でも約4割が肯定的であったことから、このゲームはある一定割合において高く評価されていることがわかる。しかしながら、ここで図7の繰り返し遊びたいと思うかという質問を参照すると、肯定的な回答をしたのは全体の2割と少ない結果だったため、このような肯定的な回答が少なかった質問から得られた改善点を洗い出し、更なる機能の充実・向上をすること

でより高い評価が得られると考えられる。

総括として、今回のアンケート調査では、「どちらでもない」と回答した人が多く見られた。おそらく、ゲーム自体の完成度や、ルールの説明不足等がそのようなことを引き起こしたと考えられる。また、アンケート調査自体に「3 どちらでもない」という選択肢を入れなければ、どのような結果が得られるのかは気になるところである。だが、様々な視点からの改善案を実際にプレイしてもらった人から集めることができた。そのため、チームメイトや指導教員と問題点を修正することで、現時点までに達成できていないゲーム要素と学習要素の両立を図ることが最も重要である。

3. 5 成果と今後の課題

ゲームの考案から開発、公開、アンケート調査までを行うことができた。現在の English Mahjong になるまで何度も試行錯誤を重ね、話し合いをおこなった。初めに考えていたゲーム案では Web 上でプレイすることのできるものを構想していた。しかし、私たちが開発に使うことのできる時間は限られており、一からプログラミングを学ぶことにもかなりの時間をかけていた。そのため、期限内に完成ができるよう、開発を進めていくために、今回のアプリケーション形式のゲームを作ることとなった。この活動を通して、グループメンバー並びに指導教員とゲーム要素や学習要素としてどのようなものが効果的であるかを話し合いの中で探り、形にするために活動をおこなえたと言える。

今後の課題としては、前述の考察でも述べた通り、ゲーム要素と学習要素の両立を上手く図る事である。そのためには、今回実施したアンケート調査の中で得られた意見や改善案を参考にゲームの改良を進めていくことが必要であると考えている。

4. まとめ

筆頭筆者ならびに指導者として、本年度の本テーマにおける取り組みのまとめと、加えて5年間に亘る取り組みの総括を記述する。

本年度の4年生の取り組みの特徴は、アプリケーション形式のゲームを作ることにより、プレイヤーが各自にパソコンにアプリをダウンロードし、同時により多くの人にゲームを提供できることに挑戦したことである。

本校では入学時に学生全員が Windows パソコンを入手し、他の授業でも平素より活用しているため、インターネット接続やアプリのダウンロードは容易に可能である。また一般的に小中学校現場や家庭での Windows パソコンの普及率は高い。

前年度までは、iOS や Web 形式のゲームであったため、本年度はそれらとは異なったオリジナリテ

ィーを出すことができた。開発期間が、3年時の1年間と4年時前期の半年間で合計1年半と限られているため、ルールと機能を簡素化し、プレイヤーが作った英文の点検のために、DeepL を活用したという点、さらに開発に際して ChatGPT を有効に活用した点においても、効率面で非常に優れた発想となった。さらにアンケート調査をおこなうことにより、客観的にゲームの成果を分析し、今後の改善に役立てようという取り組みもできた。学校現場では ICT 機器の活用が進み、同時にそれをどのように活用するかという点も課題となっている昨今、このゲーム開発は、その活用方法においても貢献できる成果となった。

次に5年間に亘る本テーマの総括を述べたい。

本校の全系横断演習 I・II の趣旨は、系を跨いで、学生がチームを作り、それぞれがアイデアを出し合い、仕事分担をしながら協働作業でタスクを完成させ、最終的に校内での発表会でその成果をプレゼン形式で発表することにある。一方、本テーマはそこに留まらず、加えて、出来上がった成果物に対する効果検証を行い、改善点へとつなげるなどの一連の過程を学生が経験することをねらいとしてきた。この効果検証のプロセスは、昨年度の学生から実践に移すことができるようになった。各年度の必須事項として、演習の成果を学生が協力分担し、研究報告書としてまとめ、発表することをプロセスの最終段階としてきた。本稿がそれに該当する。

各年度、本テーマは4年生の前期で修了し、本テーマを選択していた4年生は、後期から各自、別の教員のもとで全系横断演習のテーマをプレ卒研として選択し、新たな取り組みを開始してきた。

昨年度および本年度における研究実践、検証、報告書作成の3つのステップを本テーマのもとで経験することは、必ずや卒研の研究プロセスにも活かされることを信じて取り組みを進めてきた。本テーマではこの5年間に亘り、学生たちはその趣旨を理解し、各年度このステップを可能な限り踏み、最終的に研究報告書までのプロセスへと到達してきた。

筆頭筆者の山口は、本年度末をもち嘱託教授の任が解かれ、全系横断演習の授業を閉じる。したがって、本研究報告の3名が本テーマの演習の最後の履修者であり、本稿が学生との共同執筆の研究報告書の最後のものとなる。

本校は理工系を専門とする学校であるが、本テーマは本来文系領域である英語教育に関するものである。文系領域にあっても文法理論の中に理系的な要素を大いに取り入れ、文理融合的かつ学際的に研究を進めてきた。具体的には認知言語学の知識、情報系の分野であるプログラミング、数学的要素の必要なカードゲームやボードゲームなどがそれに該

当する。さらに学生は統計学の初歩であるアンケート調査における質問紙項目の作り方や、その処理方法まで学び、それらを数値化してきた。最終段階として、学生はそれらを論文や研究報告書としてまとめる方法についても学んできた。これらの一連の取り組みを、研究プロセスを学ぶ入門的な機会としてきた。学生たちは見事にその期待に応えてくれた。本テーマにおける津山高専紀要・研究報告作成までの経験が、卒研をはじめ、将来に亘って技術者・研究者としての彼らの資源となることを願うばかりである。

最後に、筆頭筆者の英語教授法に対する研究に対して、新しいアイデアと弛まぬ努力で共に研究を進めてきた5年間のべ36名の学生たちに、心からの感謝の気持ちを表すと共に、彼らの明るい進路が拓かれることを祈念して本稿を閉じたい。

謝辞

本研究は、独立行政法人学術振興会2020年度科学研究費助成事業「基礎研究(C) 課題番号:20K00910」の助成を受けたものであり、ここに謝意を表します。

参考文献

- 1) 山口均：グラフィック・オーガナイザーを用いた英文法指導法、英語で行う授業改善ガイドブック第3版 第4ブロックグローバル高専事業英語教育法検討部会、(2019)79-95.
- 2) 山口均：グラフィック・オーガナイザーを用いた新しい学習英文法の開発、全国高等専門学校英語教育学会研究論集、39(2020)59-68.
- 3) 山口均 他：全系横断演習I・IIにおける英語学習アプリの開発、津山工業高等専門学校紀要、63(2021)39-46.
- 4) 山口均 他：全系横断演習I・IIにおける英語学習ボードゲームの開発、津山工業高等専門学校紀要、64(2022)17-23.
- 5) 山口均 他：全系横断演習I・IIにおける英語学習ボードゲームの開発と2023年度の成果、津山工業高等専門学校紀要、65(2023)31-39.
- 6) 山口均 他：全系横断演習I・IIにおける英語学習 Web ゲーム及びカードゲームの開発とその効果検証、工業高等専門学校研究報告、66(2024)12-22.
- 7) DeepL：<https://www.deepl.com/ja/translator> (参照 2025-09-11)
- 8) Canva：https://www.canva.com/ja_jp/ (参照 2025-09-11)
- 9) ChatGPT：<https://chatgpt.com/> (参照 2025-09-11)
- 10) whiskhttps：<https://www.labs.google/fx/> (参照 2025-09-11)