

商船に関する専門知識の定着のための ゲーム型教材の試作

向瀬紀一郎*

Prototype of Game-type Learning Content for Knowledge Acquisition on Maritime Technology

MUKOSE Kiichiro*

Students in the department of maritime technology must acquire knowledge in a very wide range of fields by the time they graduate. A prototype of learning content was developed that provides an opportunity to easily recall such knowledge as if it is a game. The content is inspired by the classic card game called "Karuta".

キーワード: ICT 教材, 学習コンテンツ, 海事教育

1. はじめに

本校の商船学科においては、日本の経済にとって不可欠な海上輸送の担い手となる人材を育成すべく、大型の船舶の運航に関する専門的な知識と技術を教育している。その海事教育の手法やシステムは、近年のイノベーションや海運業界の動向にも対応し、幅広いステークホルダーとの連携の下で継続的に改善および高度化されてきている⁽¹⁾。

大型の船舶の運航のためには、たとえば航海術に関する知識、海上法規に関する知識、船体の管理に関する知識など、非常に幅広い分野の知識が必要となる。そのため幅広い分野の専門科目が1年から5年までのカリキュラムの中に適切に配当されており⁽²⁾、学生はそれらの多くの科目を5年間かけて履修することによって、海事技術者として必要な知識の全てを卒業までに修得することが可能となっている。

ただし、日常の生活の中で活用されることのない専門的な知識は、対応する専門科目の授業の中だけではなく、その後も引き続き専門的な実習等の体験の中でも繰り返し活用されることによって、身に付くものである。そのため商船学科においては、実験実習や校内練習船実習といった実習科目も1年から5年までのカ

リキュラムの中に適切に配当し⁽³⁾、さらに学外の独立行政法人海技教育機構において実施される計12か月間の大型練習船実習とも密に連携することによって、学生に専門知識を確実に定着させるシステムを実現している。

本研究は、その海事教育システムを補強する教材の開発を目標としている。商船学科生が卒業までに修得すべき多種多様な専門知識のうち、特に単純な記憶として強固に定着させることが望ましい知識を、手軽にゲーム感覚で想起する機会を提供する教材を開発し、それを5年間の学校生活の中や練習船実習の中で自由に繰り返し利用できる環境を整備することによって、それらの専門知識を学生に特別の努力を意識させることなく定着させるシステムの構築を目指している。

2. 計画と設計

本研究において開発されるゲーム型の教材がユーザに定着させることを目指す記憶は、たとえば非常事態の際にそれを周囲に知らせる旗旋信号として掲揚すべき信号旗はどのような図形のものか、航路において障害物等の存在を表示する浮標式はどのような形状のものか、といった視覚的な図形等に関する専門知識とした。そこで、古典的な「かるた」と称されるカードゲームに着想を得た形態のコンピュータゲームを開発することにした。

* 商船学科航海コース

e-mail: mukose@nc-toyama.ac.jp

すなわち、画面上に質問を表示するとともに、その回答の候補となる数多くの画像を並べて表示し、それらの中からユーザが正解と思うものを選択するよう誘導し、その選択が正解であるか不正解であるかを表示する機能を有するコンピュータプログラムを開発した。

また、ユーザがゲームに挑戦しようとする意欲を適度に高めるための工夫として、設問の数は複数とし、かつその出題の順序はユーザが容易に予見できないものとした。さらに回答の候補となる画像の配置も出題のたびに變更されるものとした。またゲームのスコアに相当する指標としてゲーム開始からの経過時間を画面上に表示するものとし、正解の場合にはその旨の表示の後で直ちに次の質問を表示するものとし、不正解の場合にはペナルティタイムとして10秒間だけ正解に関する解説を表示した後に次の質問を表示するものとした。

設問の数については、まずは機能の確認のために試作するプログラムにおいては、5問とした。ただし、学生への専門知識の定着に有効なプログラムとして完成させ、学生に実際に利用させる際には、もっと多くの設問を追加実装する必要があるだろうと考えている。

3. 実装

プログラムの実装に際しては、Unity Technologies 社の提供しているゲームエンジンである「Unity」を使用し、またコードの記述に際してはプログラミング言語である「C#」および Microsoft 社の提供している統合開発環境である「Visual Studio」を使用した。なお、現時点で本研究において使用されている「Unity」のバージョンは、2021.1.16f1 である。

開発するプログラムの動作環境については、主に Windows 10 を想定している。なお、スマートフォンを含む様々なデバイスのブラウザで動作する Web アプリとしての使用を想定したビルドも並行して行っている。

3.1 質問のシャッフル

試作するプログラムにおいては、全5問の質問をユーザに提示するものとした。ただし、それらの全5問の質問をユーザの予見できない順序で提示するものとした。したがって、プログラムの起動時にまず、質問の順

序を疑似乱数によってシャッフルする処理が実行されるものとし、そのシャッフルされた質問の順序が配列変数に格納されるものとした。

また、プログラムが起動されると「START」ボタンが表示され、そのボタンがユーザの操作によって押下(クリックまたはタップ)された後、ゲームのスコアに相当する経過時間の計測が開始されるとともに、予めシャッフルされた質問順序の配列の第1番目に相当する質問が表示されるものとした。

3.2 質問および選択肢の表示

質問は、たとえば、『Man overboard.』を意味する信号旗を選べ、など質問文として表示されるものとした。同時に、その回答の選択肢となる複数の画像、たとえば「A」旗から「Z」旗までの26種類の信号旗の画像が並んで表示されるものとした(図1)。

選択肢となる画像の配置は、疑似乱数によってシャッフルされるものとした。また、それぞれの画像の座標も、互いに重なり合うことのない範囲の疑似乱数を加えられるものとした。



図1 質問および選択肢の画面

3.3 正解の場合の動作

質問の画面において、ユーザ操作によって正解となる画像が選択(クリックまたはタップ)された場合には、その選択が正解であったことをユーザに伝える画面(図2)が1秒間だけ表示され、その後、次の問題が表示されるものとした。なお、この1秒間は、ゲームのスコアに相当する経過時間の計測が一時的に停止されるものとした。

3.4 不正解の場合の動作

質問の画面において、ユーザ操作によって正解とは異なる画像が選択(クリックまたはタップ)された場合には、その選択が不正解であったことをユーザに伝えるとともに、どの選択肢が正解であったかを知らせ、その詳細について学ばせるための説明文も含む画面(図3)が、10秒間にわたって表示されるものとした。この10秒間が経過した後、次の問題を表示するものとした。

この10秒間はペナルティタイムであり、画面上でそのペナルティタイムのカウントダウンが表示されるとともに、それが0となるまではユーザ操作を受け付けられないものとした。またこの10秒間は、ゲームのスコアに相当する経過時間の計測も継続されるものとした。



図2 正解の場合の画面



図3 不正解の場合の画面

3.5 スコアの表示

予めシャッフルされた質問順序の配列の第5番目(この数は質問の総数に等しい)に相当する質問についての正解や不正解の画面表示が終了した時点で、ゲームのスコアに相当する経過時間の計測が停止さ

れるとともに、そのスコアをユーザに伝える画面が表示されるものとした。

この画面には加えて「RESTART」ボタンも表示されるものとし、そのボタンがユーザの操作によって押下(クリックまたはタップ)された場合には、再び質問の順序を疑似乱数によってシャッフルする処理が実行された後、その新たな質問順序の配列の第1番目に相当する質問が表示されるものとした。

4. 拡張

本研究において開発される教材の主な目的である、古典的な「かるた」と称されるカードゲームに類似した体験をコンピュータ上で再現することは、前節の実装によって基本的には実現されたが、さらに広い分野の専門知識の定着に役立つものへと拡張することを目的として、より多様な種類の質問を混ぜて実装することも可能なものとする機能も拡張的に実装された。

4.1 複数の画像を選択する形式への対応

選択肢となる複数の画像の中に、質問への回答としてふさわしいもの複数含まれ、その全てが選択された場合にのみ正解となる形式の問題にも対応した。

ユーザ操作によって画像が選択(クリックまたはタップ)されると、その画像には選択済みのマークが表示されるものとした(図4)。また画面には「選択完了」のボタンも表示され、そのボタンがユーザ操作によって押下(クリックまたはタップ)されると、それまでに選択された画像に回答としてふさわしいものが全て含まれているか、かつ回答としてふさわしくないものが含まれていないかがチェックされ、その結果によって、前節の3.3または3.4と同様の画面が表示されるものとした。

4.2 画像の一部を選択する形式への対応

画面上には一つの大きな画像が表示され、その中の回答としてふさわしい部分が選択された場合に正解となる形式の問題にも対応した(図5)。また、画像の中で選択肢としてふさわしい部分以外を選択できない(選択しようとしてもプログラムから反応を返さない)形式にも、あるいは回答としてふさわしい部分以外が選択された場合は全て不正解とする形式にも、どちらにも対応した。



図4 複数の画像を選択する形式の画面



図5 画像の一部を選択する形式の画面

5. テストと考察

この試作プログラムは、Windows 10 を動作環境とするアプリとしてビルドされた。また並行して、スマートフォンを含む様々なデバイスのブラウザで動作する Web アプリとしてもビルドされた。そのアプリは学生の一部に提供され、その使用感等に関する意見が募られた。

その結果、一部の学生より、不正解の場合の動作がユーザに強いストレスを与えるものであり、ゲームとしての面白さが失われているとの意見が寄せられた。ゲームに正解した場合の達成感を高めるためには、不正解の場合のストレスも適度に必要であるが、そのストレスの程度が大きすぎる場合には、ユーザの挑戦意欲を減退させる作用も生じ得ると考えられる。

この意見を参考として、今後、不正解の場合の動作の改善が検討される予定である。たとえば、不正解の場合には「再挑戦」のボタンが画面に表示されるものとし、ユーザは 10 秒間の待機を強制されることなく任意

のタイミングでその「再挑戦」ボタンを押下して、直前に不正解であった問題に再挑戦できるものとするなどの改善案が考えられる。

6. おわりに

今回の研究における試作により、古典的な「かるた」に着想を得た形態の ICT 教材が、ゲームとしての機能も有する形で実装可能であることが確認された。ただし、この教材をゲームとして学生に楽しませ、特別の努力を意識させることなく知識を定着させることを目指すには、さらなる工夫が必要であることも明らかとなった。今後、試作を繰り返しながら改善が進められる予定である。

また、学生への専門知識の定着に有効な教材として完成させるためには、より多くの設問を追加実装する必要があると考えられる。今後、他の商船系高等専門学校の教員も含めて、海事教育に携わる多くの教員の協力も得ながら、内容の充実を進めることを計画している。

7. 謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP20K03198 の助成を受けて行われた研究の成果の一部を援用したものです。

8. 参考文献

- (1) 山本桂一郎, 向瀬紀一郎, 遠藤真, “海事分野における高専・産業界連携による人材育成システムの開発(略称:海事人材育成プロジェクト)の概要”, NAVIGATION 203 9-13 (2018)
- (2) 富山高専商船学科カリキュラム, <https://www.nc-toyama.ac.jp/departments/faculty/cs/curriculum/> (2022年1月アクセス確認)
- (3) 中谷俊彦, 藤重良二, 遠藤真, 横井幸治, “練習船を活用した商船教育の実践事例”, NAVIGATION 133 49-53 (1997)