

スマートフォンを活用した学習コンテンツの開発

～通信制高校におけるeラーニングの拡充に向けて～

日本放送協会学園高等学校

〒186-8001
東京都国立市富士見台2-36-2

<http://www.n-gaku.jp/>

1. はじめに

日本放送協会学園高等学校は昭和38年、日本で初めて放送を利用した広域通信制高等学校として開校し、創立50周年を迎えた。平成15年度にeラーニングを導入し、履修者はのべ1万人を数える。

本研究では、通信制高校における自宅学習の報告課題（学習コンテンツ）について、スマートフォンを用いて提出できるようにし、生徒にインタラクティブで即時性のある学習環境の実現を目指す。また、新たにモバイル性を付加し、生徒の学習定着率の更なる向上を試みるものである。

2. 研究の背景と目的

現在、通信制高校には経済的、心身的理由など様々な背景をもち、全日制での学習が困難な生徒が多数入学している。本校においても、大勢の中での学習活動を苦手とする者や、海外でスポーツや芸術活動を行う者、働きながら学習に取り組んでいる者など、多様な生徒が在籍している。本校では個に応じた学習環境を支えるための取り組みとして、平成13年度から放送とインターネットを融合したeラーニングの研究開発を進め、15年度にはLMSの運用を開始した。これにより生徒がPCを用いて、学習コンテンツに取り組めるようになった。また昨年、LMSに備わる「情報提供」機能・「コミュニケーション」機能について、携帯電話からもアクセスできるようシステム改良を実施した。その流れを受け、携帯端末から学習に取り組むことを望む声が聞かれるようになった。この間、スマートフォンが登場し、その所有率が急速に増加し続けている。本校で平成24年5月に行ったアンケート調査でも、4割弱の生徒がスマートフォンを所有しているという結果が表れ、所有者以外の3割も今後の購入を希望していた。この結果から、新たな学習ツールとして、生徒の所有率の増加がみられるスマートフォンを活用していくことが有効であると判断した。

今回の研究では、本学園教科担当教員が作成している既存のPCブラウザ向け学習コンテンツをスマートフォンブラウザ用に再出力した。そして、PC向けコンテンツと同様に支障なく取り組むことができるか検証を行った。

3. 教材作成にあたって

(1) ネット学習の現状

学習コンテンツについては、各教科の担当教員が教材作成ソフトウェア（ToolBook11）を使用し作成作業を行っている。紙媒体で提供している教材（郵送リポート）をベースに作成されている。出題内容、レベルは双方ほぼ同一のものである。出題については生徒の学習効果を高めるため、各教科、単元の到達目標に応じて多様な形式を用いている。大別すると、①プッシュボタンをク

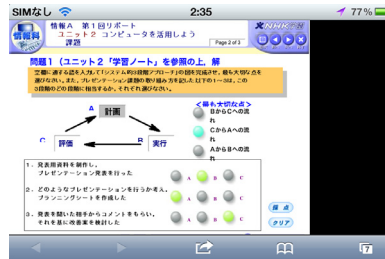


図1 択一問題

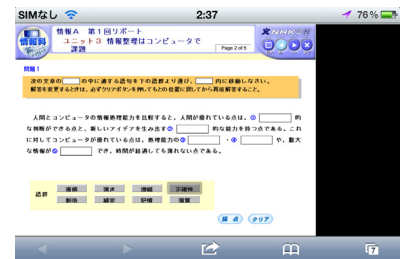


図2 ドラッグ&ドロップ

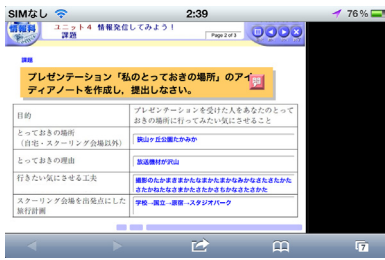


図3 穴埋め問題



図4 論述問題

リックする「択一問題」(図1)、②選択肢を移動し解答する「ドラッグ&ドロップ問題」(図2)、③短答をテキスト入力する「穴埋め問題」(図3)、④説明、感想等の自由記述を求める「論述問題」(図4)がある。

このうち①～③については、解答直後に正誤判定、解説等が表示される即時フィードバックを行い、④の論述問題については教員がコメントを加え後日結果を返信する形式となっている。

また、教科の特性を生かしたコンテンツ作成にも配慮している。例えば、英語科目や一部の国語科目では音声ファイルを埋め込み、聴き取り問題に取り組みるようにしている。加えて書道では筆の運び、音楽では模範演奏等の動画を再生できるようにし、生徒の学習理解を深めるための工夫を凝らしている。

(2) PC向けLMSによる検証と課題

PC向けに作成した情報A・英語I・国語表現Iの3つのコンテンツをiPhone用にパブリッシュし、現行のPC用LMSを用いて検証を行った。この3つの科目を選択した理由として、情報Aの出題形式が、「論述問題」「ドラッグ&ドロップ問題」、英語Iは「音声再生」「穴埋め問題」「択一問題」、国語は「縦書きの論述問題」が採用されているということがあげられる。すなわち、それぞれの科目の特性に応じた、前述の4つの出題形式の試行ができるためである。検証用端末にはiPhoneを用いることとし、数名の教員から提供可能な端末7台を準備した。iPhoneを用いたのは、機種間で画面サイズの差が小さいという点、使用ブラウザがSafariに限定されている点が主な理由である。また、現在利用している教材作成ソフトがSafariに対応しているため、改めてスマートフォン専用にコンテンツ作成を行う煩雑さが解消されることを見込んだものである。

以上の検証環境において、下記(A)～(D)の4点を中心に検証を行った。

- (A) 文字サイズやレイアウトの適正表示
- (B) 解答や正誤表示等の基本的な動作
- (C) 画像表示や動画・音声の再生環境

(D) 画面遷移

項目	iPhone	備考
A1 文字が判別可能か(最小フォントサイズ:9pt)	△	問題本文で3mm角。かなり小さい。
A2 文字はしっかり見えているか?(文字化けがあるか?)	○	
A3 文字のフォント・色・下線等は表示されているか?	○	オブジェクトサイズが、ぎりぎりだと見切れる場合がある。余白必要
B1 各ボタンが押せるか?(次へ・戻る・終了・目次など)	○	LMSの制御ボタンは、使用不可。
B2 採点ボタンを押した時、○や×が、しっかり表示されるか?	○	即時フィードバックフィールドサイズに制限あり。(10文字4行)
B3 採点結果が、サーバに送られているか?	○	
B4 LMSに保持された内容を正確に復元できているか?	○	
B5 記述式の問題に取り組めるか?	○	
B6 論述式の問題に取り組めるか?	△	論述に答える時、画面上にキーボードが、表示され画面の半分が隠れてしまう。
B7 選択式の問題に取り組めるか?	○	
B8 ドラッグ&ドロップの問題に取り組めるか?	×	ドラッグ&ドロップがピンチイン・ピンチアウトと認識される。
B9 データ添付の問題に取り組めるか?	△	データを添付することは出来るが、添付する為のデータ準備が困難である。
C1 音楽は聞こえているか?	×	iPhoneの機能上の制約で、swf形式のファイル再生が出来ない。
C2 動画は見えているか?	×	iPhoneの機能上の制約で、swf形式のファイル再生が出来ない。
C3 画像は見えているか?	○	
D1 画面が表示される速度に問題があるか?	○	

表1 コンテンツ検証チェックリスト

(A)～(D)を細分化した16項目のチェックリストを作成し、iPhone上でもPC同様、支障なく学習に取り組めるか、PC向けLMSにアップロードした学習コンテンツについて検証を行った。

(A)では、デフォルトのコンテンツ表示サイズが小さく、入力等の操作性に難があった。しかし、iPhoneユーザが日常的に行っているピンチアウト操作をすることで視認性は向上するため、大きな問題とはならないと考えられた。(B)では、「ドラッグ&ドロップ問題」において、操作の過程で画面がスクロールしてしまい、答えを選択できなかった。これはiPhoneの機能上の制約で、選択肢を動かそうとすると画面全体がスライドする現象である。(C)については、swf形式の音楽、動画ファイルが再生されないことがわかった。これは、iPhoneではFlashを使用できないことに起因するものである。Flashは国語の縦書きの論述問題にも使用していたため、この入力欄も表示されなかった。

上記の検証結果から得られた課題として、学習コンテンツについては、既存の形式ではスマートフォンに反映されない出題（音楽や動画ファイルが再生されない、縦書きの論述問題が出力されないなど）があるという点があげられる。このことは運用する上での大きな支障となってしまうものと考えられる。

4. 学習者検証の準備

(1) 環境構築

判明した問題点を踏まえ、学習者検証に用いる学習コンテンツの選定を行った。まず、英語Ⅰの学習コンテンツについては音声データが再生できないため、対象科目から除外した。代わりに、同様の出題形式を持つ世界史B（1年次科目）の学習コンテンツを採用した。国語表現Ⅰ（2年次科目）に関しては、表示できない論述問題を省くこととした。また、2年次科目の情報Aは、幅広く被験者を募るため、3年次科目である情報Cに代替した。年度末試験を控えた時期に差し掛かっていたので、動機づけになるとともに、学習効果が結果に反映されることを期待し、試験対策に適する問題をピックアップした。

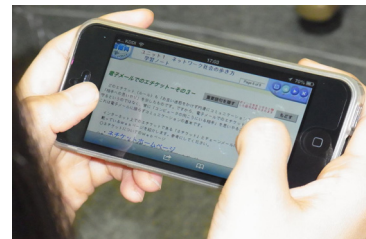
前項の検証に用いた、本学園で運用中のPC向けLMSは、iPhoneを用いた場合、被験者にとって学習コンテンツにアクセスするのがとても困難なインターフェースであった。学習コンテンツは元来SCORM1.2に準拠しているため、LMSを変更



しても制御や履歴の保持などについて同様に動作することが期待できる。そこで、被験者が容易にアクセスでき、また学習に集中できるよう、Moodle (バージョン 2.3.2+) の ASP サービスを使用することとした。

(2) 学習コンテンツの調整

新たに揃えた学習コンテンツをアップロードしたところ、すべて先の検証結果と同様に表示することができた。ただし、Moodle が生成するフレームの制約により、前述のピンチイン・アウト操作が不能となってしまった。コンテンツ全体が一画面に収まるよう処理されるので、文字や入力欄がかなり小さくなり、この状態での学習は困難であると



判断した。やむなくコンテンツの画面サイズを見直し、1/2 程度の大きさに変更した。レイアウトの変更を要するため、運用面への影響を考え、かかった時間を記録しながら改修を行った。大半の学習コンテンツは慣れると短時間で修正可能であることが分かったが、縦書き教材である国語表現 I は勝手が異なり、作業が大がかりとなった。そこで、あえて横書き表記に改め、縦書き形式の PC 向け学習コンテンツと比較し取り組みやすさについてどう感じたか、被験者の反応をうかがうこととした。

5. 生徒協力による学習者検証

整備した検証環境で生徒が学習に取り組むにあたっては、結果的にいくつかの制約が出てきた。そのため以下のような条件をもとに協力を呼びかけることとした。

- ・ スマートフォンの中でも「iPhone」を所有している。
- ・ 世界史 B, 国語表現 I, 情報 C のいずれかを履修している。
- ・ こちらからお願いするいくつかのアンケート等が行える。

その結果として、今回の検証に参加する協力者数は、世界史 B が 6 名、国語表現 I が 3 名、情報 C が 2 名の計 11 名であった。世界史 B は本校で必修科目に設定されており、他の 2 科目は選択科目設定であることから、このような人数の割合になったと考えられる。この人数については、想定していたものよりも大幅に少ない結果となった。その理由として、今回の検証機種が iPhone のみであった点、学習内容が各科目の 1 回分のレポート課題ではなく、成績認定に影響のない任意で行う試験対策の練習問題であったため、必要性、強制力が弱まった点などがあげられる。

協力を得た生徒からは、「PC 版コンテンツと比較しても違和感なく取り組めた」「操作性、速度の面でも大きなストレスはない」「いつでもどこでも手軽に学習できるようになるとよい」といった好意的に捉える意見がうかがえた。一方で「レポート課題として取り組むには、やはり画面サイズが小さい」という趣旨の意見もあった。

6. 研究の成果と課題

研究当初、本校で現在提供している PC 向け学習コンテンツの内容を、そのままスマートフォン向けに提供することを目指していた。しかし、スマートフォンによる制限（機種ごとにブラウザが異なる点や音声や動画ファイルが再生されない点）によって、提供できる学習内容が限定されてしまった。また、スマートフォンの画面サイズにあてはめるためには、修正を加えないと表示されないことがわかった。

つまり、PC 向けのコンテンツとは別にスマートフォン向けの問題形式を持つ学習コンテンツを作成する必要があるということである。現在このコンテンツ作成は教員が行っているが、様々な業務に追われる現実の中においては大きな負担となることが考えられる。

また今回、協力を得られた生徒が少なかったため、より正確な検証および、実態把握までには至らなかった部分もある。しかしながら生徒から得た情報として、前述の通りスマートフォンで学習を行うことに対しての前向きな声も挙げられていた。これをふまえれば、今後も継続的に研究していく価値は大きいと考えられる。

なお、現行の PC コンテンツの転用に難しい側面があったため、今回、他の教材作成ソフト (smart QUTE 2) も準備し、作成したスマートフォン向けコンテンツを Web サーバ上にアップロードし、PC 版との比較を行っている。本研究における作業としては極めて限定的、試行的な範囲にとどまったが、今後も教材作成のツール選定も含め、幅広い視点で研究開発を行っていく必要がある。無論、高い教育効果を生む出題形式、構成にも十分配慮し、スマートフォンにおける最適な学習環境の構築を目指したい。

7. おわりに

今回、研究を実施している最中にも、スマートフォンにおける技術は目覚しく進化している。この技術面の進化は、今回課題となったいくつかの制約を今後解消してくれるものと期待するところである。今後さらに普及が進めば、スマートフォンで学習に取り組みたいという生徒の要望が一層強くなることも想定される。こうした状況の変化により、今後の学校教育（特に通信制における遠隔教育）においては、インタラクティブな学習環境の提供、モバイル性などが一層求められていくことになるのではないかと考える。その意味でも、この研究が実施できた意義は大きいものであった。本研究を実践研究として採択し、助成を頂いたパナソニック教育財団に改めて感謝申し上げる次第である。