

多様な端末に対応可能な教育支援ツールの試作

寺嶋 秀美

【要旨】 大学等の教育機関では情報機器を活用した教育が試みられている。2010年および2012年に大学での情報処理関連の授業においての利用を想定した教育支援ツールについて報告した。また、スマートフォンが普及し、多くの学生が利用している状況をふまえ、本稿では、スマートフォンを基本に、タブレットPCなどさまざまな情報端末で利用できる教育支援ツールの試作について報告する。

【キーワード】 携帯情報端末、教育支援

1. はじめに

e-Learning システムは、学習者一人一人に対応した学習が可能であり、その学習効果が高いことは良く知られている。また、日本の大学でも入学者の多様化が進み、多様化した学生に対する教育に多くの大学が工夫を行い、情報機器の活用がいろいろ試みられている。

本学部でも多様な学生が入学し、高校までの学習内容の理解度もさまざまである。このように基礎的な知識が異なるさまざまな学生が同一の授業を受講している。情報処理関係の授業でも同様であり、普段のスマートフォンの使用方法、日常生活でのパソコンなどの使用頻度、高等学校における情報科目の授業内容、各個人の興味などに大きな違いが見られる。このような多様性は授業の内容・進度を検討する場合の大きな問題点となる。

また、近年ではスマートフォンが普及し、多くの学生が利用している。本稿では、このような状況に対応し、画面が小さなスマートフォンでも大きな画面のパソコンでも利用できる教育支援ツールについて検討し、その試作について報告する。

2. 教育支援システム

Moodleを用いた教育支援システムに関する報告(1)(2)では、教育支援システムとしての一定の有用性が見られた。しかし、Moodleをスマートフォンで利用するには専用のアプリを導入しなければな

らない。さらに、スマートフォンに対応した教材の作成も必要であり、Moodleの活用には大きな問題が残ると考えられる。

携帯情報端末用に対応した教育支援システムに関する報告(3)では、パソコンの利用を問題点として挙げ携帯情報端末の利用を検討し、HTML/CSSを活用した試作を行なった。それを学生が試用した結果、

- (1) データ量が少ないのであれば、スマートフォンの回線で使用しても問題はない。
- (2) 画面の操作性も悪くない。ただ、どの画面でも同じ位置をタップできるほうが操作しやすい。
- (3) スマートフォンでは遊びがちである。勉強しようという気持ちが重要という感想が得られた。スマートフォン特有の問題点もあるが、情報機器を利用しての学習支援ということの問題点として、『パソコン・スマートフォンの画面に向かって勉強する習慣が身につけていない。また、画面を見ながら考えること、考えた結果を整理する(表現すること)に慣れていない。』ことは重要な検討課題として残ると考えられる。

本学部の授業評価アンケートの結果から、自宅学習の習慣がない学生が多いことが指摘されている。このような学生を対象としても、スマートフォンを利用して学習機会を増やすことは意義あることのように考えられる。

3. システムの設計

システムを構築するにあたり、基本的な方針としてHTML5/CSS3/Javascript/PHPを用いたWebシステムとした。パソコン版の画面とスマートフォン版の画面への対応は次のようにして行なう。

- (1) パソコン用のCSS、スマートフォン用のCSSというように複数のCSSを作成し、それらを動的に切り替えて適用する。
- (2) クライアントサイドで実行するJavascriptライブラリ(クラスライブラリ)を複数用意し、これらを動的に切り替えて用いる。これにより、スマートフォンでもパソコンでも、同一のスク립トを用意するだけで済ませる。
- (3) CSSやJavascriptライブラリの動的な切り替えは、サーバで実行するphpおよびクライアント側のJavascriptの双方を利用する。

以上の方針に加えて、実用上の機能として次のような機能を検討する。

- ・ユーザ認証の機能を用意する。
- ・ユーザ毎の詳細な履歴を記録し、学習効果を評価する資料を収集する。

以上のような方針でシステムを設計する。

4. PHPによるコーディング

ユーザの利用環境を正確に把握することは難しく、また、ユーザの利用環境を正確に把握したとしても多様な利用環境に対応したシステムを作ることは難しいと考えられる。

サーバ側のPHPではユーザの利用環境に関する情報を環境変数 HTTP_USER_AGENT で容易に

得られる。ただし、この環境変数は正確にユーザの利用環境を反映したものではない。

この環境変数の設定値の例を下に示す。さまざまな設定値がユーザ環境により設定される様子を見ることができる。Android マシンの場合、キーワード“Android”が含まれる。ただ、これだけでは、タブレットとスマートフォンの区別がつかないが、スマートフォンの場合にはキーワード“Mobile”が含まれることが多いことが知られている。AppleのiPhoneの場合にはキーワード“iPhone”が含まれ、iPadの場合にはキーワード“iPad”が含まれる。このように設定される環境変数 HTTP_USER_AGENT を利用して、パソコン用(大きな画面用)のCSSとスマートフォン用のCSSとを使い分けることとした。尚、現時点で中間のタブレット PC はパソコンと同じ設定としている。

5. Javascriptによるコーディング

画面の制御はHTML5・CSS3・Javascriptを活用することになるが、Javascriptでは動的な画面を実現するためにCSSのdisplayプロパティを変更し、画面上の表示・非表示を切り替えることで実現している。

例えば上のHTMLコードの場合、idがa1～a3の

```
<div id="a">
  <div id="a1">[a1の内容]</div>
  <div id="a2">[a2の内容]</div>
  <div id="a3">[a3の内容]</div>
</div>
```

div要素のdisplayプロパティを動的に変更し、idがaであるdiv要素に表示される内容を変更させている。HTMLおよびCSSもこのような動作に対応させている。

環境変数 \$_ENV["HTTP_USER_AGENT"] の値 (文字列)

- ・デスクトップPC、Windows10、Microsoft Edgeの場合
Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/51.0.2704.79
- ・デスクトップPC、Windows10、Firefoxの場合
Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; WOW64; rv:54.0) Gecko/20100101 Firefox/54.0
- ・大きめの画面のスマートフォン、Android、Chromeの場合
Mozilla/5.0 (Linux; Android 7.0; xx) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/59.0.3071.125 Mobile Safari/537.36
- ・大きめの画面のスマートフォン、Android、Firefoxの場合
Mozilla/5.0 (Android 7.0; Tablet; rv:54.0) Gecko/54.0 Firefox/54.0
- ・大きめの画面のスマートフォン、Android、Dolphinの場合
Mozilla/5.0 (Linux; Android 7.0; xx) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Version/4.0 Chrome/59.0.3071.125 Mobile Safari/537.36

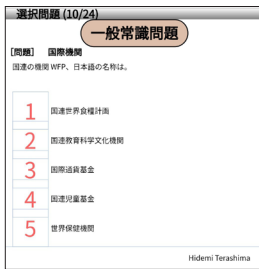


図1 問題例

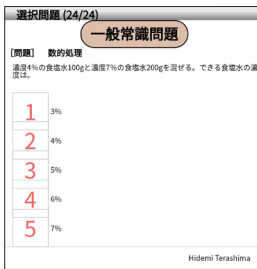


図3 問題例



図2 解答例
(図1の解答)

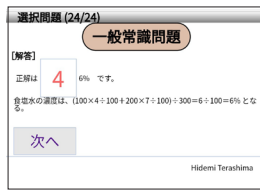


図4 解答例
(図3の解答)

6. 試作

このような方針をもとに、プロトタイプシステムを試作した。技術的な要素はサーバ側ではphpで作成し、クライアント側はHTML5/CSS3と Javascriptで制御している。大きめのスマートフォン(Android端末)のGoogle Chromeで表示したときの様子を図1～図4に示す。未実装の機能があり、また、HTML/CSSの最適化も不十分な状態だが、多様な端末に対応していることが確認された。

7. まとめ

情報機器を活用した授業支援システムでは、学習結果をシステムにフィードバックし、学習者の学習進度・理解度に応じた学習環境を提供することが重要である。今回の報告では、情報機器活用のスタート地点に立ったにすぎず、情報機器を実際の授業でどのように活用していくかを検討しなければならない。さらに、学習者が学習意欲を持続し、自発的に学習を進めていく方策も検討していきたいと思う。

参考文献

- (1) 教育支援ツールとしての Moodle の使用について—システム構築と使用結果—、寺嶋秀美、駿河台大学文化情報学部紀要 文化情報学、17(2), pp53-61。
- (2) 教育支援ツールとしての Moodle の使用について—使用結果と効果—、寺嶋秀美、駿河台大学文化情報学部紀要 文化情報学、19(1), pp35-39。
- (3) 携帯情報端末の教育支援ツールとしての利用—試作—、寺嶋秀美、駿河台大学メディア情報学部紀要 メディアと情報資源、21(2), pp37-41。

**Prototype of Educational Support System applicable to Various Terminals
by Hidemi Terashima**

[Abstract] There are many attempts of Education using ICT tools at various universities. In this paper, I report experimental system applicable to Various Terminals, using PHP, HTML5/CSS3, and Javascript. These system will be useful and effective for university education.

[Keywords] Handheld Terminal, Smartphone, Educational Support System