

## タブレット型コンピュータを用いた授業支援システムの開発 Development of Class Support System using Tablet Computer.

郡司貴之†  
Takayuki GUNJI

### 1. はじめに

2010年5月にiPadが販売されたことをきっかけにタブレット型コンピュータが注目を集めている。タブレット型コンピュータはペンや指で画面をタッチすることで操作できるコンピュータのことであり、操作が容易であるとされている。タブレット型コンピュータの教育への活用は今後進展が望まれる。

これらのタブレット型コンピュータ上で動くアプリケーションには広く2つが知られている。

1. ネイティブアプリケーション
2. Webアプリケーション

ネイティブアプリケーションとはコンピュータが直接解釈して実行できるアプリケーションである。プログラムとしてはOSで用意しているApplication Program Interface (API)を駆使して開発をしていく。この方法の利点はコンピュータの性能を最大限発揮でき、また柔軟に開発できる点である。欠点としてはAPIが特定の言語にしか用意されておらず、新たな言語の習得が必要になることが多い。

一方、Webアプリケーションとはブラウザを介してWebを利用したアプリケーションである。Webが開発された当初はサーバに用意されたHTMLファイルを見るだけであった。次に掲示板などCGIにより、画面遷移を伴った動的なページを生成することができるようになった。Google Mapsを代表とするAjaxの登場により、画面遷移を伴わないWebアプリケーションが開発できるようになった。近年ではHTML5とその周辺技術の登場により、画面の描画のCanvasや双方向通信のWebSocketなども利用できるようになってきた。利点としてはブラウザさえあれば良く、従ってアプリケーションを使うための準備が容易であり、環境に依存されにくい点が挙げられる。しかし、コンピュータの性能を100%利用することができず、制約がかかってしまう。

そこで最近ではネイティブアプリケーションとWebアプリケーションの両方の良い点を利用する方法もあげられる。方法としては、HTMLを表示する部分やHTMLでは実現できない機能をネイティブアプリケーションで作成し、画面などはHTMLなどで構築する。この方法をサポートするライブラリとしてTitaniumなどが公開されるようになってきた。これにより、アプリケーションの開発が容易になった。このようなハイブリッドな開発環境を、教育アプリケーションへ適用することが本研究の主眼である。

著者はHTML5を用いた授業支援システムについての開発を行ってきた[1]。このシステムはiPadを利用したWebアプリケーションとしての稼働実績もある。

2011年4月に発売されたiPadの新機種iPad2ではCPUの性能向上や軽量化のほか、静止画、動画を撮影できるカ

メラが搭載されるなどの機能向上がおこなわれている。しかしWebアプリケーションを用いた授業支援システムでは、新機能を利用することができない。そこで本研究ではネイティブアプリケーションとWebアプリケーションの融合による解決を提案する。なお、今回はタブレット型コンピュータとしてiPad2を対象とする。

### 2. Webアプリケーションの授業支援システム

提案するシステムについて説明する前に、[1]で提案している授業支援システムのWebアプリケーションについて改めて確認をする。提案している授業支援システムは授業中に動画などを含むマルチメディアな教材を学生に提示するとともに、提示するタイミングを記録しておき、後日動画などと組み合わせ、復習にも活用できるシステムである。図1はシステムを稼働した様子を示したものである。提示している教材へ直接書き込みができるようになっている。動画と組み合わせ、復習できるシステムについては今年8月の教育システム情報学会にて紹介する[2]。

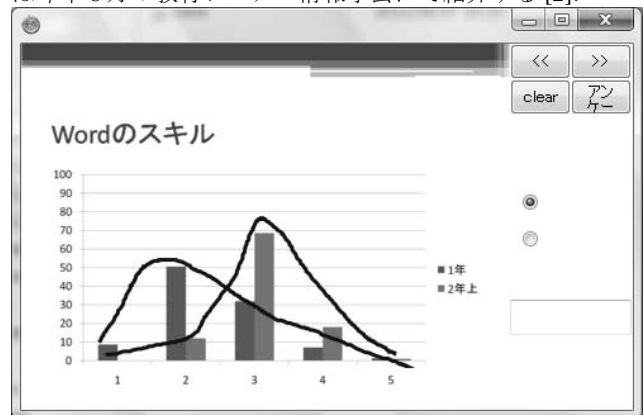


図1 授業支援システムの実行画面

コンピュータ教室では学生の各端末に教材を直接提示する。またタブレット型コンピュータを利用した一般教室での利用の際には、ネットワーク環境とプロジェクターを利用し、大多数への教材を提供する。従来のノートPCにプロジェクターを接続してノートPCから授業を行う場合には、教員がノートPCに張り付いて授業をすることになり、学生への目が行き届きにくくなる。タブレットPCを介すことで、学生の中に入って授業を展開することも可能となった。

タブレット型コンピュータが学生個人で配布ならびに所有できるようになれば、それぞれの学生個人の端末に教材を配布することも可能であるが、この環境を構築するのは難しい。

システム的にはクライアントはJavaScriptを用いて実装しており、サーバ側はPHPにて実装してある。クライアントの描画にはCanvasを用いる。クライアントとサーバの

†湘南工科大学, Shonan Institute of Technology.

間は WebSocket を用いて通信する。iPad でも 2010 年 11 月に公開された iOS4.2.1 にバージョンアップすることで WebSocket が利用できる。

### 3. ネイティブアプリケーションと Web アプリケーションの融合

1 章でも述べたように Web アプリケーションでは一定の範囲のことしかできず、コンピュータの機能を最大限活用することはできない。たとえば、iPad2 で登場したカメラ機能などが代表である。また、Web アプリケーションでは、パソコンの操作をそのまま持ち込んでおり、タブレット型コンピュータの操作の容易さが生かされていない。そこで 2 章で述べた授業支援システムを、iPad2 の機能を最大限活用できるようにするために、ネイティブアプリケーションとの融合を提案する。

構築方法としては、Objective-C によるネイティブアプリケーションとしての開発と HTML 等の Web 側の開発が必要である。ネイティブアプリケーション側では以下を実装する必要がある。

1. HTML 等で書かれた画面を表示する。Objective-C ならば UIWebView などを利用する
2. ネイティブアプリケーション側と HTML 側とをやり取りするための機能を実装する。

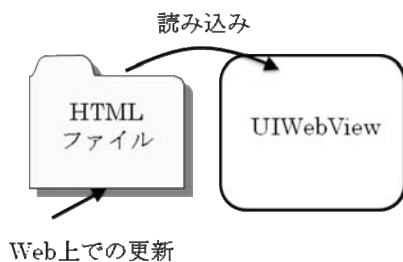


図2 システムの概念

図2はシステムの概念を示したものである。左側のHTML ファイルを読み込み、画面として表示をする。右側のネイティブアプリケーションと左側のHTML ファイルは連動して動作する。また、HTML ファイルは Web からダウンロードさせることによって、更新が容易になる。iPad においては、アプリケーションを配布するには AppStore への登録が必要であり、時間を要する。更新時にも再登録が必要であるが、Web からのダウンロードにすることで、再登録を経ずに画面の更新が可能となる。

ネイティブアプリケーションと Web の連動について説明する。クリックや選択などのイベントが発生した際にはまずネイティブアプリケーションで取得する。普通は Web 側にイベントを渡し、JavaScript で処理される。一方カメラ機能など Web で処理できないイベントはネイティブアプリケーションで処理され、Web 側には受け渡さない。これによりネイティブアプリケーションでしか使えない機能を使えるようにする。機能の一例として、カメラ機能の利用について提案する。カメラ機能が搭載されれば、授業中に学生の解答を撮影し、この授業支援システムを通じて、すぐに授業内で活用できるようになる。これにより、学生は手元の同じ資料を見ながら、大画面で資料を使った説明が実現できる。

### 4. まとめ

本研究では、従来提案してきた授業支援システムについて、タブレット型コンピュータの持っている機能を最大限活用する方法を論じた。発表時には運用結果についても紹介をしたい。

今後の課題としては授業を実践するにあたっての知見を得ることが必要である。例えば、学生の解答を撮影するにしても、恥ずかしがって教員に見せないなどの行動をとる学生は少なくない。出席代わりとして回収すれば、見せないという行動は減るものの、学生の手元に資料が残りつつ、学生の資料を提示するという利点が損なわれる。学生の心理的負担を軽減しつつ、多くの学生の考え方を提示するにはより多くの検討が必要であろう。

また実際の授業に取り入れる場合には、授業内容との折り合いも検討すべきである。これは著者の体験談であるが、考えながら授業を展開できる内容には非常に使いやすい。一方で、知識を教える内容やデータを提示する内容では活用場が狭められる。この辺についてはインタラクティブな授業についての研究がより必要なものと思われる。

### 参考文献

- [1] 郡司貴之, "HTML5 を用いた授業支援システムの構築". 第 73 回情報処理学会全国大会講演論文集, 第 4 分冊, pp323-324, 2011.
- [2] 高田諒, 郡司貴之. "動画を用いた振り返り学習環境の構築". 第 32 回教育システム情報学会全国大会, 2011.