

研究ノート

ウェブアプリケーションを用いた教材開発

Developing Web-Based Teaching Materials for MBA Students

福島 和伸*
FUKUSHIMA, Kazunobu

1. 目的

ウェブアプリケーションを用いて、どのような教材が可能であるのかを検討し、その方法について論じることが本稿の目的である。ただし、具体的なシステム開発および実際の授業の場における適用により、その効果を検証することについては、別途、報告する。なお、本研究で開発する教材は、本学大学院経営学研究科修士課程（MBA）の院生を対象にしたものである。

2. 開発の準備

(1) ウェブアプリケーションの意味

ウェブアプリケーションとは、静的なウェブページではできない機能を提供するウェブサイトのことである。多くの場合、ウェブアプリケーション・サーバーに設置された特定のコンピュータ言語によるプログラムのことを指している。このプログラムは、ウェブページを動かすファイルを作り出す能力を持つものであると説明することもできる。

たとえば、PHP ウェブアプリケーションを作る場合を考えてみる。ユーザーが、あるウェブページを要求すると、PHP コマンドによってアプリケーション・サーバーが実行するためのファイルを作り出す。このアプリケーションの開発のプロセスは、普通のウェブページを作ることと似たものである。ただし、つぎの2つの点が異なる。①これらのファイルには、added code (embedded code) を含むものである。②ユーザーが結果を見る前に、サーバーによって処理されるものである。典型的な PHP ウェブページをあげると、データベースからの情報を検索して表示するもの、逆に、ウェブフォームからの情報をデータベースに挿入するようなものである。

* 城西大学経済学部経営学科

(2) ウェブアプリケーションを用いる理由

ウェブアプリケーションを使う最大の利点は、ユーザーインタフェースのソフトをパソコン(PC)にダウンロードしてインストールをする必要がないことである。ブラウザからクライアントのインタフェースを直接動かすやり方である。したがって、新しいソフトウェアをクライアントPCにインストールする時に起こりうる問題を排除することができる。

さらに、ウェブアプリケーションは、ブラウザをサポートするシステムであれば、たとえ一般的に利用者の少ないOSである Win 3.1, Macintosh, UNIX などでも使うことができる。また、ハンドヘルドPCでも可能にすることができる。

また、ウェブアプリケーションでは、絶えず更新・改訂されたソフトウェアを利用することができる。

以上のような利点がある一方、ウェブアプリケーションには、考慮しておかねばならない欠点も持っている。第一に、ブラウザをベースとしたクライアントであることから、PCで直接実行する通常のプログラムに比べて、その媒体固有の限界によって、どうしてもフラットなものになってしまう。すなわち、ブラウザは、いわゆる昔の端末機の発展形であるとも言えること、ユーザーとのインタラクションは、フォームをベースとした入力であり、その意味で低レベルである。低レベルであるために、通常のプログラムでは、すべて必要なアクションが単一の画面に示すことができるのに対して、場合によっては、いくつかの画面に分けなければならないことがある。また、同様の理由で、ウェブアプリケーションのほうが、通常のプログラムよりもクリックする必要回数が増えてしまう。

上記のとおり利点とともに欠点もあるが、ウェブアプリケーションによる教材開発を行う理由をまとめてみると、つぎのとおりである。

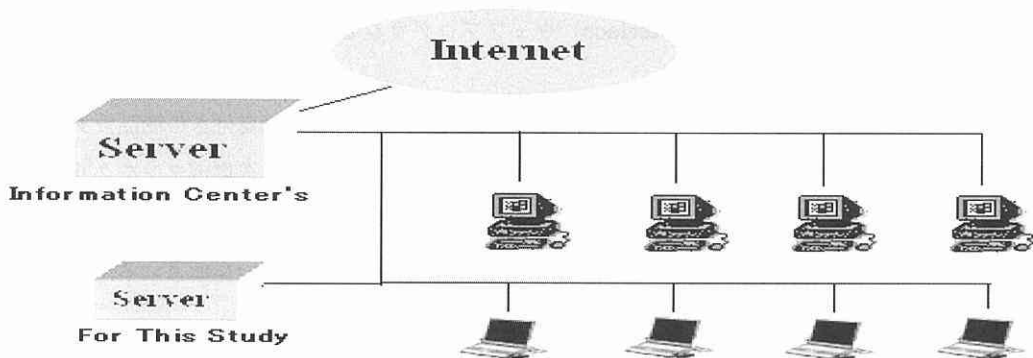
- ① 学生が使用する各PCにプログラムをインストールする必要がないこと。これによって、いつも最新のプログラムを利用することができる。
- ② プログラムをコピーすることができないので、他者にソフトウェアが渡される恐れがないことである。学生は、ウェブページにアクセスできるだけで、サーバーの中で実行されるプログラムコードを得ることはできない。
- ③ Diskless PCのネットワークを用いる方法も将来の可能性として考えられるが、現在、本学において、この設備がないこと。また、この方法の場合、各PCに対して特別な環境設定(configuration)が必要となる。現在、本学大学院経営学研究科の院生は、自己所有のノートブックPCを学内に持参し、無線LANにより学内ネットワークに接続している。したがって、ウェブアプリケーションのほうが適している。

(3) 必要とするハードウェアとソフトウェア

今回の開発では、大学内からのアクセスだけを考え、インターネットを使って外部に対してウェブページを公開しないこととする。ウェブサーバーを破壊する危険性のあるウェブプログラムがサーバー内で実行されないようにするためである。

今回、設置したサーバーには、2つの目的をもたせることを考えている。一つは、本研究を実行するためであり、実際に大学院経営学研究科の院生への教育に利用すること。もう一つは、ビジネスイノベーションへのウェブアプリケーション応用について院生が学ぶために使うことである。すなわち、E-commerce, EDI, XML などについて研究するために、新しいビジネスアイデアを実現するためのウェブプログラムを開発し、ウェブサーバー上での利用実験を行う計画である。

ただし、本年度は、前者の目的だけであり、次年度以降、後者の目的のための利用を考えている。これら2つの目的のために、外部のインターネットとは独立したウェブサーバーを設置することとした。このウェブサーバーは独立したものであるため、院生が持ち込んだウェブプログラムによって仮に破壊されても、大学のコンピューターネットワークには影響を与えない。このウェブサーバーは、他のPCと同じ位置づけにある。



本研究におけるネットワーク構成

本研究のために必要とするサーバーのハードウェア性能については、現在の最も安価なPCでも十分過ぎるほどである。すなわち、PC-486-33、ハードディスク 500 MB、メインメモリー 16 MBがあれば技術的には可能である。しかしながら、院生がウェブページへのアクセスのための待ち時間を短くするなどの適切なパフォーマンスを期待するのであれば、なるべくハードウェア性能は高いほうがよいことは言うまでもない。

ウェブサーバーのために必要なソフトウェアは、多くの場合、無料でダウンロードして得ることができる。たとえば、Apache Web Serverは、サーバーと各院生とのブリッジ役を行うものである。MySQLは、データベースエンジンであり、PHP interpreterは、ウェブページのコードで組

み込まれたプログラムを実行し、その結果を離れたユーザーに送るためのものである。また、FTP server は、ウェブページやウェブサーバーに関係するファイルを離れたところからアップロードするためのものである。

このウェブサーバーは、IP アドレスによってネットワークを通して他のパソコンからアクセスすることができる。ただし、そのためにドメイン名を持つ必要はない。

3. ウェブシステムの3つのタイプ

(1) タイプ1

ここで、ウェブシステムを3つのタイプに分類してみる。まず第1のタイプは、専ら情報を提供するだけのシステムである。離れた場所にいるユーザーが、テキスト、オーディオ、ビデオファイルを含むウェブコンテンツを得ることである。一般に、会社案内パンフレットをホームページにしたようなものが典型例である。

(2) タイプ2

離れた場所にいるユーザーが、e-mail サーバー、あるいはウェブサーバーにインストールされている CGI (Common Gateway Interface) ウェブプログラムを使って、情報をフィードバックするものである。

インターネット販売の例を使って説明すると、つぎのとおりである。写真付きの商品カタログから注文する商品を選択し、注文書を記入していく。そして内容の確認後、送信ボタンをクリックする。そのウェブページの内部に、注文データを受け取るメールアドレスが指定されている。注文を受けた後、受注確認のメールを返信することになる。最も単純な機能を用いた注文システムと考えると分かりやすい。

(3) タイプ3

ウェブページが情報を伝えるためだけのものではなく、ウェブプログラムとの間でやりとりをすること。ウェブページの中にコーディングされているものもあるが、主たるプログラムは、ウェブサーバーに置かれている。ウェブページを調べてみると、インターフェースの役割を果たす小さなプログラムは見えるが、主たるプログラムを離れた場所にいるユーザーからは見ることができない。

すなわち、タイプ3のウェブシステムでは、受け取った情報を加工した後、応答するものである。なお、その応答に要する時間は、要求することの複雑さ、ウェブサーバーの性能、同時に要求するユーザーの数によって決まる。

インターネット販売の注文の例を用いて、タイプ3を説明するならば、以下のとおりとなる。まず、顧客が最初のページに接続する。注文内容の情報を溜めたり、注文の手順をモニターするため

のセッションがウェブサーバーで作られる。これは、サーバー側に置かれたウェブプログラムによって実行されるものである。顧客は、メンバー ID とパスワードの入力を促される。そして、すぐに認証を行い、顧客は注文を行うことができるようになる。ここで、ID のない顧客に対しては、メンバーになるための情報を伝えることになる。注文の段階においてタイプ 2 と異なる点は、たとえば、商品が多種類に渡る場合、注文をすべて一つのウェブページにまとめる必要がないなど、顧客にとって、より便利なシステムになっていることである。

4. 教材開発の対象とウェブシステムのタイプ

本研究は、今後の教材開発の可能性を探ることが目的である。したがって、上記のタイプ 1 については、単に教材を学生に提供するものであるため、ここでは取り上げることとしない。ウェブページ上での教材配布などは、筆者を含め実際の授業の中ですでに行っていることである。

さて、本研究で対象とする教材の内容についてであるが、つぎの 3 つの教材を開発することとした。すなわち、ワンカードかんばん方式 (One Card Kanban System)、需要予測方法、SCM (Supply Chain Management) の理解を深めるためのゲーム (The Beer Game) である。以下に、それぞれの概要について説明する。

(1) ワンカードかんばん方式

プルシステム型の生産方式として、世界的に大きなインパクトを与えたトヨタ自動車のかんばん方式が知られている。その構造を単純化したモデルである One Card Kanban System が、米国の MBA 教科書でよく解説されている。しかしながら、これらの教科書では、簡単な絵と文章による説明だけであり、この分野の専門を最初に学ぶ修士課程の院生にとって理解するのは多少難儀である。

そこで、最終工程の顧客が与えられた範囲内の任意の要求をその前工程に対して行うことによって、つぎつぎと上流工程に向かってどのような要求が伝えられていくのか、それぞれの工程でどのように生産指示が行われ、結果として、絶えず最小の在庫と仕掛り (WIP: Work In Process) が維持されるのかを示すことができるシステムを開発した。この教材を使う院生は、最終工程で、どのような需要でも決められた範囲内であれば要求することができる。このような動きを文章で記述するだけでは分かりにくいので、このシステムを使うと、院生はすぐに納得することができる。

このシステムをもしタイプ 2 によって開発しようとする場合、必要なすべてのプログラムをウェブページ側で持ち、クライアント PC でプログラムを実行すれば可能である。しかしながら、このやり方を用いると、プログラムはすべて明らかになってしまうことになる。したがって、この教材システムとしては、タイプ 3 の方法で開発した。

(2) 需要予測方法

ある商品の3年間の月別販売実績データを与え、院生に需要予測方法を検討させる課題である。院生は、自ら考えた需要予測法によって予測した販売予測値を Excel ファイルでサーバーに送信する。算出された予測値を指定されたセルに入れるようにすることより、サーバー側にあるプログラムによって予測誤差、そして誤差の偏りやバラツキを自動的に計算する。予測誤差の少ない方法が望ましいわけであるから、全院生の提出した方法による販売予測値に対して、予測誤差の小さい順に並べたリストを作成する機能を設けた。これは、締め切り時間後に教員が指定することによって、ウェブページ上に表示される。

ここでの目的は、需要予測法を考えさせることであるが、予測誤差をいかに少なくするかということで、院生どおしが競い合うゲーム性を持たせていることに特徴がある。

この教材システムについても、タイプ3の方法で開発することにより、各院生から送信されてきたデータをウェブサーバーにおいて即座に処理することができる。ゲーム性を備えていることから、やはりタイプ3に向けた教材システムであると言うことができる。

(3) ビアゲーム

米国のMBA向け教科書によく紹介されているものに、ビアゲームがある。教科書では、紙の上でやりとりするゲームとして解説されている。しかしながら、紙上で行うゲームではなく、ウェブ上で実施することにより、より臨場感とグループ間での競い合いを増すことができると考えられる。ビアゲームは、サプライチェーンマネジメントにおいて知られているブルウィップ効果 (Bull-Whip Effect) をゲームによって体験しようとするものである。すなわち、末端の消費者から小売店、流通センター、卸売、メーカーへと上流に向かうにしたがって、需要の変動が増幅される可能性があることを実際の数字で学ぶことになる。本研究において開発したシステムでは、ウェブ上で複数の院生が各プロセスでの役割を分担してゲームを行う。また、いくつかのグループを作り、どのグループが最小のコストで運営できたかを競い合うことができるようなシステムとして開発した。

この教材システムの場合、即時に双方向でのやり取りが必要であるため、まさにタイプ3の方法で開発することが必須条件となる。

5. 結 語

ウェブアプリケーションを用いた教材開発の意味について考えるとともに、ウェブシステムを3つのタイプに分類した。そして、そのタイプ3を用いた3つの教材システムを開発したことを報告した。また、それぞれ3つの教材システムがなぜタイプ3で開発すべきであったのか、その必要性を明らかにした。

本研究において開発した3つの教材システムの詳細については、下記の参考文献(4)において報告する。なお、本研究は、今年度の学長所管研究費を賜り進めることができたことに感謝申し上げたい。また、本学大学院経営学研究科修士課程に在籍するシンガポール人留学生のNiville Ho氏、本学理学部数学科を1973年に卒業生されたシー・エフ・シー株式会社社長の山口光行氏の協力を得たことに感謝の意を表したい。

参考文献

- (1) Yadav, D., "What's a Diskless PC?", LINUX FOR YOU, pp. 52-56, February 2003
- (2) Hopp, W. J., Spearman, M. L., Factory Physics—Foundations of Manufacturing Management, p. 164, McGraw-Hill, 1996
- (3) Meredith, J. R., Shafer, S. M., Operations Management for MBAs, pp. 281-284, John Wiley, 2002
- (4) Oshima, T., Shimono, T., Shimizu, K., Fukushima, K., "The Development of Web-based SCM Game Systems for MBA Students", *The Josai Journal of Business Administration*, Vol. 1, No. 1, pp. 35-43, 2004

(Received Feb. 6, 2004)