

# Web を活用した簡易型 e ラーニングと サポートシステムに関する一考察

松岡東香 村上登志男  
学習院大学計算機センター

## 概要

今日、教育現場への IT の活用は様々な形で世界的な広がりを見せている。なかでも、e ラーニングはインターネットのメリットを最大限に活かした教育形態として諸外国での普及率も高い。しかしながら、日本の高等教育機関においては、予算の制約や教員の負担増に対する懸念などが災いし、e ラーニング実施率は諸外国に比べ低い現状にある。これらの問題を解決する一の方策として、Web を活用した簡易型 e ラーニングと、Web サーバを中心に据えた小人数による効率的な e ラーニングのサポートシステムが考えられる。

## An easy-to-construct model of e-Learning and its supporting system using Web

Haruka Matsuoka Toshio MURAKAMI  
Computer Centre, Gakushuin University

**Abstract:** Recently, the e-Learning has been spread rapidly on the world-wide scale. In Japan, however, the e-Learning introduction ratio into higher educational institution is lower than those in the United States, Europe, Southeast Asia, and Australia, and the major obstacles on introduction of e-Learning are high initial costs, difficulty in constructing, and additional labor required for making contents. This paper provides an easy-to-construct model of e-Learning and its supporting system using Web. They can possibly contribute to overcome those obstacles.

## 1. はじめに

近年の急速な IT の発展に伴い、高等教育機関においては様々な IT 活用教育が行われるようになった。なかでも文部科学省の「現代的教育ニーズ取り組み支援プログラム」において推進されている e ラーニングは、ユビキタスやオンデマンドなど、インターネットのメリットを活かした教育形態として注視される。欧米諸国はもちろん、東南アジアやオーストラリア等の諸外国では e ラーニングによる教育が盛んに行われており、韓国では国公立大学の 90% が e ラーニングを実施している他、米国では 15,000 人以上の学生を抱える大学の約 95% が何らかのオンライン教育のコースを有している。日本においても、18 歳人口の減少による入学者選抜競争の緩和と、それに伴う学生の基礎学力の低下により、高等教育機関におけるリメディアル教育の必要性が高まる中で、e ラーニングの必要性とその効果に対する認識は高まっている。しかしながら、日本の大学における e ラーニング実施率は 46% に留っており、その理由として「e ラーニング導入のノウハウがないから」や「導入にあたっての予算が不足しているから」といったものの他、サポート体制の不備などが挙げられている。また、教員が自ら e ラーニング教材を用意

する場合には、その負担も大きな懸念材料とされている。そこで、本稿では、これらの問題を解決し、かつ対面授業を補完する働きを十分に担える簡易型の e ラーニングの実施方法について考察する。

## 2. 必要要件

対面授業の補完として効果を発揮しうる e-Learning に求められる要件について考える。ただし、本稿の目的に照らし合わせ、費用を最小限に抑えるべく、LMS (Learning Management System) の導入やコンテンツ作成の外注、あるいは機関内部への大規模な専門組織の設置などが必要となるような要件は除外して考える。

### 2.1 コンテンツ及び配信について

学習者の立場から、対面授業の補完としてのコンテンツ及び配信方法については以下のような要件が挙げられる。

- ①オンデマンドで使用できる。
- ②繰り返し視聴できる。
- ③ユビキタスに利用できる。
- ④新たな知識を要することなく、簡単に視聴できる。

⑤必要部分を抽出し易い。

⑥授業終了後からコンテンツ配信までの期間が短い。また、eラーニング導入の障壁とされている「コンテンツ作成に関する教員の負担」に配慮するならば、コンテンツの作成が容易である必要がある。この要件を満たすことは、配信までの時間短縮を実現し、学習者に大きな恩恵をもたらすことにもつながる。

具体的には、

⑦授業に使用している教材や既存の資料を有効活用できる。

⑧コンテンツ作成用ソフトウェアの使用にあたり、特殊なスクリプトの習得などの必要が無く、GUIで感覚的に操作できる。

などが挙げられる。

さらに、費用を最小限に抑えるためには、

⑨コンテンツ作成用ソフトウェアが安価または無料である。

⑩コンテンツ配信のために、特殊な機器やサーバを新規導入する必要が無い。

などが満たすべき要件となる。

なお、完全なeラーニングコースなどを設置する場合は、上記のような要件に加え、eラーニングの特性の一つでもある双方向性を活用した学習履歴の管理やメンタルケアなども不可欠なものとして挙げられよう。

## 2.2 サポートについて

前述の要件①によって学習者は容易にコンテンツを利用できることが保障されているものと考え、ここでのサポートはコンテンツの作成や配信を行う教員に対するサポートに限定して考える。

ITに関する教員のスキルは千差万別であり、マニュアルの配布や講習会の開催といった画一的なサポートではコンテンツの作成を達成できる教員は少数に限られてしまいがちである。したがって、教員が十分なスキルを身に付けるまで、個々のレベルに見合った適切なサポートを行う必要がある。

現在、IT活用教育を実践している教育機関では、このサポートを様々な手段で実現しており、アウトソーシング<sup>⑧</sup>の他、事務部門や情報センターが通常業務の他にコンテンツ作成業務を請け負う形態や、学内にサポート組織を配している機関もある<sup>⑨</sup>。このうち、アウトソーシングという方法を採用するためには、一般的に(人員数)×(700～)万円という大きな予算が必要であり、費用に見合う効果を実現するためには、eラーニング課程の設置など、大掛かりなプロジェクト

トとして実施されない限り採用は困難であると思われる。また、事務部門などが通常業務の他にeラーニング教材作成などを請け負う場合には、新たに大きな予算は必要としないものの、eラーニングに取り組む教員の増加と担当者にかかる負担の増加が比例してしまい、全機動的な広がりを持った取り組みの実現が物理的に不可能である上、教員との意思疎通が難しく、教員の意図する教材が作成できないなどの問題点がある。

これらの問題に配慮すると、eラーニングを継続的に実施して行くためには、

⑪教員のスキルアップや教材の質の向上を実現できる。

⑫教員個々に対する継続的かつ適切なサポートが可能である。

⑬最小人員による効率的な運営ができる。

などがサポートに必要な要件として考えられる。

## 3. Webによるeラーニング

### 3.1 コンテンツと配信方法の検討

前述した必要要件①～③を満たすeラーニングの形態として、Webによるコンテンツの配信が考えられる。高い学習効果を期待するためには、文字情報のみの配信ではなく、さらに視聴覚に訴えかけるコンテンツが有効である。講義風景を録画した動画ファイルをそのままコンテンツとして配信する方法もあるが、板書の文字を視認するためには高い解像度が要求されることも多いため、文字情報と講義などの解説を組み合わせたコンテンツが望まれる。また、コンテンツの配信にあたり、コンテンツ閲覧のための特別なソフトウェアやVODサーバなどを別途用意する必要が無ければ要件⑩の要件を満たし、コストを低く抑えることができる。さらに、Webブラウザだけでコンテンツの閲覧が可能になれば、要件④を満たすものになる。

そこで、本稿ではMicrosoft Office PowerPoint(以下、PowerPoint)と、そのアドオンソフトウェアとして開発されたMicrosoft Producer(以下、Producer)によるWebコンテンツ作成と配信を取り上げる。教育現場へのPowerPointとProducerの導入は様々な教育機関で試みられており、Web授業の試み<sup>⑩</sup>や実験予習教材の作成などの他<sup>⑪</sup>、様々な事例が報告されている<sup>⑫,⑬</sup>。

### 3.3 PowerPointによるWebコンテンツ作成

Microsoft Office は多くの高等教育機関において、学部や学科単位で一括導入されているケースが多く、中でも PowerPoint はプレゼンテーションや講義の場で幅広く利用されている。Microsoft Word など、Microsoft Office に含まれる他のソフトウェアで作成されたファイルとの親和性も高いことから、既存の資料や授業教材の活用といった観点から多くの教員にとって利便性の高いソフトウェアであり、要件⑦を満たす。

PowerPoint には、スライドショーを Web ページとして保存する機能が備わっており、PowerPoint2003 からは各スライドを単一の HTML ファイルに変換する機能に加え、全てのスライドをまとめて単一の MHTML ファイルとして保存し、Web 公開することができる。しかしながら、講義に使用する PowerPoint のスライドをただ Web 化しただけでは有効な e ラーニングコンテンツとはなりえない。なぜならば、情報デザインの観点から、プレゼンテーションや講義に使用するスライドは、本来、内容を文章で表現するのではなく、見出しと箇条書きで内容を整理して表現すべきものであるがゆえ、教材として完成させるためにはナレーションによる解説や補足、さらには数や大きさや形を表現するジェスチャーなどが必要となるためである。

### 3.4 Producer によるコンテンツ作成

前述した PowerPoint によるコンテンツ作成における問題を解決するのが、アドオンソフトウェアの Producer である。Producer は PowerPoint のスライドに写真・動画・音声を組み合わせてオンラインプレゼンテーションを作成する Web オーサリングツールである。Microsoft Office 関連ファイルとの親和性が高いことから、使用する教員にとって Producer 導入への心理的・技術的ハードルはそれほど高くないものと推測される。講義を行う教員の姿を録画して動画ファイルにしておけば、ウィザードに従って Producer にファイルを取り込み、不要部分のカットなどの簡単な編集を行った後、スライド切り替えを動画と同期させてオーサリングするだけでも e ラーニング教材として完結した Web コンテンツを作成することができるので、講義用に PowerPoint ファイルを用意している教員にとってはコンテンツ作成に伴う負荷は最小限で済むであろう(図1)。負荷が小さければ、コンテンツの作成・配信までの期間を短縮することができるので、結果的に要

件④を満たし、学習者にとってのメリットも大きくなる。

また、Producer は PowerPoint のライセンス所有者には無償で提供されているため、e ラーニング導入に伴うハード面でのあらたな投資は最小限に抑えることができ、要件⑨を満たしているといえる。残念ながら、Producer は Windows 版の PowerPoint のアドオンソフトウェアであるため、Macintosh コンピュータでのコンテンツ作成は不可能であるが、Producer で作成したプレゼンテーションは、Microsoft Internet Explorer for Mac を使用すれば Macintosh コンピュータでも再生することができる。

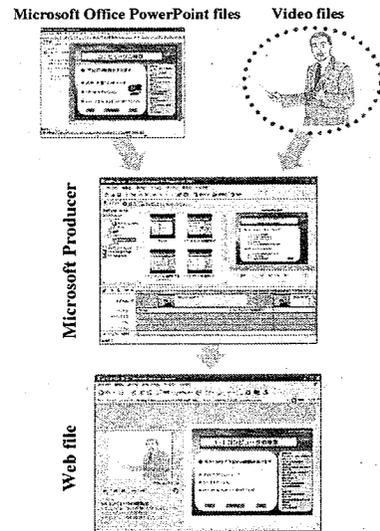


図1. Microsoft Producer による Web 教材作成プロセス。

### 3.5 Web コンテンツの配信環境

Producer で作成したコンテンツの配信については、Web サーバに適切なストリーミング配信設定を施す必要があるが、多くの場合、現行の Web サーバを有効に活用することで、高価な設備投資を避けることが可能であり、ここでも要件⑨を満足することができる。例えば、安藤(2006)<sup>4)</sup>では、Windows 2003 サーバの標準設定にコンポーネントを追加することにより配信を実現している。Web サーバ上に教員の個人領域や、配信用の領域が確保されていれば、教員は FTP ソフトなどによってコンテンツを各自アップロードするだけで、コンテンツの配信は可能な状態になる。あとは、コンテンツの URL を学習者に告知するか、コンテンツの

一覧などを示した Web ページにリンクを施せば、学習者はコンテンツの利用を開始できる。

Producer で作成したコンテンツを視聴するクライアントには Microsoft Windows Media Player の他、Internet Explore や Netscape Navigator といった Web ブラウザがインストールされている必要があるが、多くの場合、これらはすでに実装されているものと思われる。また、OS としては、Windows XP が望ましいが、Windows 2000 (SP4 以上)や Macintosh OS X (10.3 以降)でも視聴は可能であることが確かめられている<sup>9)</sup>。ただし、要件⑤を満たすような、目次項目をクリックすることによる部分再生は、Windows OS と Internet Explorer 5.0 以降との組み合わせによる視聴でしか実現されない可能性があり、注意が必要である。

なお、Producer 2003 では、IMS (Instructional Management Systems Global Learning Consortium Inc.)や SCORM (Department of Defense Sharable Content Object Reference Model) など、e-Learning の仕様や標準を策定する団体が規定したメタデータの標準に準拠しているため、将来 LMS の導入や変更に伴ってプラットフォームが移行された場合も、コンテンツをそのまま利用し続けることが期待できる。

## 4. Web を活用したサポートシステム

### 4.1 サポートの体制とポリシー

費用を最小限に抑えつつ、要件④や⑥を満たすような、教員個々に対する継続的なサポートを実現するためには、サポートを専門とするスタッフや組織の配置が必要である。

教員への助言や指導を担う性格上、教員格を有する専門家が少なくとも一名から数名必要となるが、スタッフ間での情報伝達や交換が効率的に行われるシステムを構築できれば、その他の人員は指示に従って対応業務にあたることができるので、専門的知識に乏しいパートタイマーなどでも十分に職務を遂行することは可能であり、組織を運営していくことができる。

サポートを専門としたスタッフや組織のポリシーは、要件⑥を満たすべく、「業務の請負」ではなく「教員のスキルアップにつながるサポート」に主眼を置いたものである必要がある。コンテンツ作成の負荷を組織が請け負うモデルでは、コンテンツを作成する教員の増加に伴い将来的に組織の肥大化を招かざるを得ないのに対し、各教員がスキルアップによってその負荷を軽

減していくモデルでは、組織にかかる負荷は将来的に必ずしも増加するものではなく、教員への効率的な知見の伝達を実現されれば、組織へかかる負荷は減少していくことが予想される。また、コンテンツ作成において、教員が創意工夫を盛り込むことも可能であり、教材としての質の向上も期待できる。

### 4.2 サポートとして求められる機能

サポートスタッフや組織に求められる機能は、コンテンツの作成・配信を行う教員への助言や質問対応である。これらを最小規模の人員と予算で効率的に実現するためには、情報の伝達や蓄積のための様々なツールを導入し、有効に活用する必要がある。

近年のアプリケーション及びその機能の急速な多様化に対し、個人の知識で対応するのは限界がある。本稿では、サポート対象となる案件が Microsoft Office 製品やインターネット関連に限定されてはいるが、それでも教員から寄せられる様々な質問や相談に対しマンツーマンで対応するには限界がある。また、解決に至るまでのプロセスや時間がスタッフ個々の能力に大きく依存してしまうといった不都合を生じる可能性もある。

これらの問題を解決し、少数でも十分な機能を果たすためには、情報の即時共有と集団問題解決、さらには各自の経験をもとに「集知知」を形成するシステムの導入が有効であると考えられる。

### 4.3 サポート業務における情報の即時共有

教員がコンテンツ作成や配信を行う際、何らかの障害や疑問を抱えた場合、質問や相談の大半は電話で寄せられることが予想される。メールという手段も考えられるが、障害や質問の内容を記述するには時間と労力を要するため、教員にとっては電話の方がより利便性が高いものと思われる。

電話による一報を受信する際、正確なガイダンスや即時解決を実現するためには、一人でも多くのスタッフが即時に問題解決に参加できるシステムを構築する必要がある。

通常、電話の通話内容は電話を受けた本人しか聞くことができないが、アンブにより通話音声を増幅させて分配すれば、複数のスタッフが通話内容を把握することができるようになる。これにより、専門的な知識に乏しいスタッフが電話を受けた場合でも、十分な知見を有するスタッフが初期段階から問題解決に参加で

きるため、電話対応を行うスタッフに適切な指示を行える他、場合によっては途中で交代して対応を行うことが可能となる<sup>9)</sup>。しかし、スタッフ間で情報を交換するためには、電話を保留状態にする必要がある他、別の場所に常駐しているスタッフは初期段階で問題解決に参加することができないなどの問題は残される。

IRC (Internet Relay Chat) はこれらの問題を解決するのに有効なツールと言える。質問や問題の受け手が、IRC を使って即時に内容をテキストにして発信することにより、遠隔地にいるスタッフもネットを介して初期段階から問題解決に携わることができ、全スタッフの知見をもって問題解決にあたることができるため、問題解決までの時間と対応の質を飛躍的に向上させることができる。また、問題解決までに複雑なプロセスを経る必要がある案件に対しては、IRC を通してスムーズなタスクの分担を行うことができるなど、導入に伴うメリットは大きく、成果の報告もなされている<sup>9)</sup>。

この他、ネットを介した会議通話システムを利用した音声による情報共有という方策も考えられるが、URL などのテキスト情報の伝達や、ログの保存・蓄積が可能である点においてはチャットの方が優れているので、会議通話システムを導入するにはチャット機能を備えているものを選択するか、IRC などと併用することが望ましい。

### 4.3 Web データベースによる情報の蓄積

サポート業務における問題解決に必要なノウハウの蓄積や情報の共有化を実現するためには、Web 上にデータベースを構築することが最も有効であると考えられる。質問や相談に対応したスタッフが、その経緯や解決までのプロセスを、教員名や所属、日時、質問・相談内容、障害または実現したいことの詳細、対応・作業内容、備考といった、様々な項目について記述してデータベースに残すことにより、スタッフ全員がその情報を共有することができ、スタッフが入れ替わってもその知見が継承されることになる。Web 上にデータベースを配しているため、スタッフは場所や時間を選ばず情報の蓄積が果たせる他、様々な出向先にて必要に応じて情報を閲覧して問題解決に役立てることができる。その結果、スタッフ個々による対応のバラつきを最小限に抑え、組織として首尾一貫した対応が図れるほか、Web サーバに蓄積されるデータ量が増すにつれ、組織としての対応力の向上も期待できる。

本システムの構築にあたっては、利便性の向上を図るため、いくつかの工夫を凝らすと効果的である。例

えば、データベースへの入力に伴う労力は少しでも軽減されるべきなので、わずかな入力で人名や内容の記述が果たせるよう、入力インターフェースには候補の表示やプルダウンメニューの設置などの工夫を施すと効果的である。また、各項目における検索やフリーキーワードによる検索機能を備えることにより、データベースからの情報の取り出しにかかる時間を短縮し、問題の早期解決を実現することができ、有用性の高いものへと進化させることができる。因幡他(2003)<sup>10)</sup>は、PostgreSQL (<http://www.postgresql.org/>) と PHP (<http://www.php.net/>) を採用することで、高額な費用を伴うことなく、上記のような機能を果たす Web データベースの構築・運用を実現している。

### 4.4 Web データベースからの情報の発信

Web データベースに蓄積される様々なデータをマッシュアップして発信する機能を付加させることにより、サポートの対象者である教員やサポートを行うスタッフに有益な情報を積極的に発信していくことも可能である。

例えば、ユーザ向けに Q&A の情報を発信するための Web ページを設け、似たような質問・相談内容が一定の数に達した時点で自動的にその情報がアップロードされる機能を付加することにより、教員がその Q&A サイトを通じて問題を自己解決するという新たな道筋を設けることができ、教員にとって利便性が高く、かつ、組織の負荷を軽減させてゆくシステムへと発展させることができる。

また、曜日や月別の質問・相談件数を分析する機能を付加すれば、配置するスタッフ数の目安として有用である。また、分析結果をグラフ化して Web 上に公開する機能を付加すれば、活動実態に関する情報の“見える化”も実現することができるなど、サポート業務に直接関わらない部分でのメリットも期待できる。

## 5. おわりに

本稿で取り上げた e ラーニングの方策は、導入に伴う費用を最小限に抑えるために機能を限定した簡易型のものである。高価な All-In-One 型 LMS とは違い、双方向性を活かした手厚い学習支援は行なうことができない上、幾つかのツールを組み合わせる使用の不便もある。しかしながら、ユーザが自由に利用できる Web サーバが既に構築されており、かつ PowerPoint のライ

センスを所有しているケースにおいては、eラーニング導入への敷居を低くする効果が期待できる。また、学習者が場所や時間といった制約にとらわれることなく自分に必要な学習単元を繰り返しかえし学習できる効果は大きく、対面授業の補完として十分な役割を果たす効果も期待できるため、費用対効果の高い方策と考えられる。

一方、Webを基点として複数の人員が情報を出し合って共有・蓄積し、巨大な「集合知」を作って組織としての対応力を増強すると同時に、特定のユーザに必要な情報を発信していくという、Web2.0の概念にも近いシステムの構築は、eラーニングとそれを下支えするサポートの実現に大きく貢献するものと考えられる。

ただし、eラーニングは「教材を作りました。配信しました。」で終わっては決してならないものであり、そこに質保証の意識が伴わなければ、いわゆる「やっpegがっかりeラーニング問題」<sup>11)</sup>に陥ってしまう。魅力的かつ効果的なコンテンツの作成には、情報デザインに関する知識やスキルも去ることながら、真の教育ニーズを充足するために学習の効果・効率・魅力向上を図る方法論（インストラクショナルデザイン）が有効であると考えられるので、コンテンツを作成する教員やサポートを担うスタッフは、インストラクショナルデザインに関する知識を有し、ADDIE(Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation)<sup>12)</sup>などのプロセスに則ったコンテンツの作成や改良を遂行していくことが望ましい。

この他、コンテンツをWebサーバに蓄積する行為やWebによる外部への公開は、著作権法上の「複製」や「公衆送信」にそれぞれ該当するので、eラーニングの実施にあたっては著作権や関連する法規に十分な配慮を行うよう留意する必要がある、これらの啓蒙活動を含めたサポートシステムを考えていく必要がある。

## 謝辞

本稿掲載にあたり、貴重なご指摘、ご助言をいただいた匿名の査読者の方々に感謝申し上げます。

## 参考文献

- 1) 独立行政法人メディア教育開発センター: 2006年度「eラーニング等のITを活用した教育に関する調査報告書」(2007).
- 2) 西村昭治: e-Learningにおける質保証—早稲田大

学人間科学部eスクールの取組—, メディア教育研究, Vol.3, No.2, pp. 37-43 (2007).

3) 入澤寿美, 市川 収, 小倉 統, 松本 喜以子: 学習院コンピュータシステム支援組織を学内に設置した効果について, 学習院大学計算機センター年報, Vol.21, pp. 55-79 (2000).

4) 安藤 直: ストリーミングサーバ配信によるWeb授業の試み: 復習と補講を中心に, 名古屋学芸大学研究紀要教養・学際編, Vol.2, pp. 1-8 (2006).

5) 安藤 守, 中尾 剛, 内田修司: Producerを用いた実験予習教材の作成, 福島高専研究紀要, Vol.44, pp. 109-112 (2003).

6) 南雲秀雄, 菅原真優美, 佐藤信枝, 倉井佳子, 小山聡子, 中野 充: 看護学生の動画eラーニング教材に対する意識, 新潟青陵大学紀要, Vol.5, pp. 33-48(2005).

7) 吉田勝哉: 理科学習指導における教員自主研修ソフトの制作, 奈良県立教育研究所研究紀要, 第12号 (2004).

8) 穂屋下 茂, 角 和博, 江原由裕, 米満 潔, 藤井俊子, 久家淳子, 池上 仁, 池田絵美, 梶原しおり, 朴 逸子, 時井由花, 古賀崇朗, 梅崎卓哉, 近藤弘樹: eラーニングコンテンツの制作と多分野での利用について, メディア教育研究, Vol.3, No.2, pp. 85-94 (2007).

9) 因幡哲男, 黒崎茂樹, 佐藤祐子, 横山悦郎, 入澤寿美: 小集団の活性化を促進するための情報システムの活用について, 学習院大学計算機センター年報, Vol.25, pp. 122-148 (2004).

10) 因幡哲男, 黒崎茂樹, 水上悦雄, 横山悦郎, 入澤寿美: 依頼対応の効率化と実績評価について, 学習院大学計算機センター年報, Vol.24, pp. 64-78 (2003).

11) 鈴木克明: 教育の効果・効率・魅力を高めるインストラクショナルデザイン, サイエンティフィック・システム研究会, 2005年度研究教育環境分科会第1回会合資料 (2005).

12) Lee, W.W., Owens, D.L.: Multimedia-Based Instructional Design: Computer-Based Training, Web-Based Training, Distance Broadcast Training, Jossey-Bass Publishers, 2nd edition (2004).