

学校教育 e-Learning システムの機能検討

林 俊成

東京外国語大学外国語学部助教授

1. はじめに

90 年代のインターネットの出現により, 人と人のコミュニケーション方法が大きく変化した。これは, 激しいダウンサイジングでコンピュータの性能が著しく向上したことにより, コミュニケーションとしてのコンピュータ利用が可能になったことも一因である。この音声や画像, 動画などのメディアがコンピュータ上に配置され, いわゆるマルチメディア環境で, よりリアルな表現力を持ったコミュニケーションが実現されることは, 教育分野において非常に有効であると考えられる。

一方, めざましいネットワークの高速化により, ネットワークにおける学習支援システムの検討と開発が盛んに行われ, インターネットやイントラネットなどのネットワークの利用により, 遠隔授業や協調学習など新しい教育環境が実現されている[3-6]。これらの研究は, 専用線あるいは通信保証のないインターネット上における, 遠隔授業支援システムの構築を目指し, ネットワーク上における授業をいかに教室内での授業に近づけるかを目標としている。これらの研究は, 基本的に自分の持つ環境に基づき, 必要と思われる機能を検討した上で, ネットワークによる授業支援システムを実現するものである。しかし, 一口に大学授業の支援システムと言っても, 実はさまざまな要素がある。例えば, 教室内にコンピュータもインターネットもない環境であったり, あったとしても教師・学習者をもつコンピュータが音声・動画の対応が可能か, ネットワークのバンドが動画を送る帯域を確保できるかを討論する必要がある。このように, 実現する環境の分類をした上でネットワークによる授業サポートの各機能を検討すれば, より確実なサポートシステムを構築できると思われる。

学校教育においては, 学生が総合的な学力を得るために, 図 1 に示すように基本的に予習, 授業および復習の三段階からなるモデルが考えられる。このモデルにおいて, 第二段階は教師が

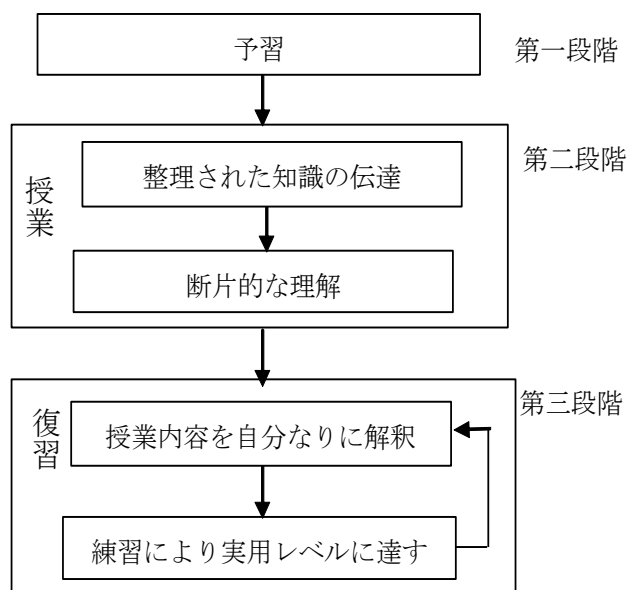


図1 学校教育学習モデル

整理した一般的な規則を用いて知識を伝達するが、この段階は、現在の授業の形式にあたり、教師から学生へ伝達する情報量が多い反面、1クラスの学生が多いので、学生から教師へのフィードバックが少ない。第三段階は「自習」にあたり、学生が授業中にとったノート・教科書などを用いて、自分なりの解釈によって、与えられた知識を理解し学習する。第2段階の授業そのものを支援するシステムに対し、第1あるいは第3段階の学習を支援するための、LMS (Learning Management System) と呼ばれる学習コンテンツを一括管理するシステムも多く研究・開発され、その有効性も証明された[7-8]。特に第2段階の遠隔授業支援と異なるセルフラーニングの学習形態も多く実現された。筆者は、学校というのは、単に知識を取得する場所というだけではなく、そこにいる構成員のコミュニケーションの場所でもあると考える。また教室も、単に教師が一方的に知識を伝達するだけではなく、授業の全構成員の意見交換の場でもあり、コミュニケーションの場であると考えられる。このコミュニケーションの場所は、対面効果などを含め学習の中で機能していると考えられ、学習環境によって、上記のコミュニケーションの場を作れない場合初めて遠隔授業システムやセルフラーニングの授業形態が用いられると考えられる。本稿は、図1に示す学校教育の教室における授業そのもののサポートから、自習・復習まで、より包括的な「統合教育環境支援システム」の機能を検討するものである。いわゆる「授業から自習まで・教室から自宅まで」の学習環境の検討である。

2. 利用環境の分類による授業サポートシステムの機能の検討

この章は、各利用環境による授業サポートシステムの機能について検討する。

2.1 基本要素

ネットワークを用いた授業は、基本的に以下に述べる3要素により構成される。

- 1 ネットワーク環境: 教師と学習者の間のネットワークにどのくらいのネットワークバンドがあるのかを示す。その間に、衛星通信や専用線、インターネットなどを利用したりするが、基本的に教師から学生あるいは、学生から教師に音声や動画を送れるかどうかについて検討する。
- 2 利用する計算機の種類: 教師と学習者の利用している計算機が、音声や動画を送れるかどうかを示す。
- 3 教師と学習者間の距離: ここにいう距離とは、物理的な距離ではなく、教師と学習者が離れているかどうか、あるいは、学習者が一ヶ所に集中しているか数ヶ所に分散しているかと

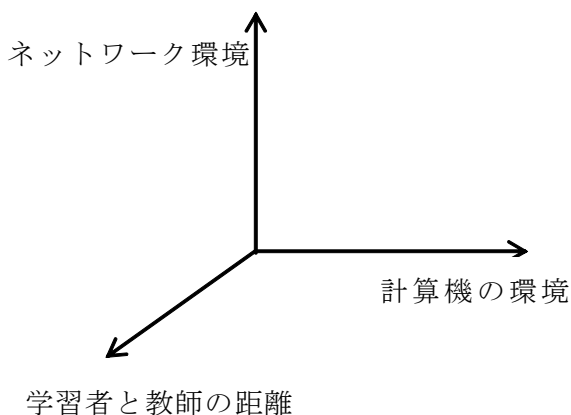


図2 ネットワークにおける授業サポートシステムの要素

いうものである。

図 2 に示すように、利用環境は、ネットワーク環境・利用する計算機の種類・教師と学習者間の距離および授業項目によって構成される。これに基づいて分類を行うが、最近、ネットワークの高速化などにより特にネットワークのバンドを気にする必要がなくなった。また、ほとんどのコンピュータは処理能力が高く、ネットワークを利用する計算機の種類についても、互いのネットワークが確保され、学習者から教師へ音声や画像を送るネットワークバンドが確保され、通常、各学習者とも計算機を持ち、その計算機には音声や映像を取り込む能力がある。

2.2 ネットワークバンドおよび利用する計算機環境による分類

表 1 に示すように、横軸は、学習者から教師へのネットワークバンドであり、縦軸は、教師から学習者へのネットワークバンドである。簡略化のため、教師がネットワークバンドを確保できない場合には、学生側にもネットワークがないと考えることにする。その結果として、

(教師→学習者)

映像・音声 None	1	2
	0	0
None		音声・映像
		(学習者→教師)

表 1 ネットワークのバンドおよび利用する計算機の種類による分類

0 教師、学習者とも計算機をもっていないし、必要とするネットワークもない。

なお、教師側が計算機を持っていないため、学習者側が音声や映像を送れないので、この二つとも 0 にした。

1 教師から学習者に音声・映像情報を送れるが、学習者から情報を送れない。

これは、教室内部における授業か衛星放送による一方的な情報送信環境の場合である。この環境では、各学習者は計算機を持たないが、共有スクリーンやスピーカなど、何らかの形で、教師の情報を受信する機材を必要とする。

2 教師と学習者の両方とも音声・映像を双方向で送ることができる。その場合、学習者の各計算機にカメラを装備する必要がある。

上記のネットワーク環境と利用する計算機の種類による分類であるが、コストの面を考えると $0 < 1 < 2 < 3$ となる。

2.3 学習者と教師間の距離による分類

次にネットワーク環境と利用する計算機の環境により分類した結果と学習者・教師の距離で分類を行う。ここでいう学習者・教師の距離というのは、物理的な距離の長さを指すのではなく、同じ場所にいるかどうかを指す。表 2 に示すように横軸は、教師・学習者一ヶ所集中、学習者一ヶ所集中と学習者分散となり、縦軸は、ネットワーク環境と利用する計算機環境による分類結果となっている。ここでいう、教師・学習者一ヶ所集中とは、今までの教室の授業体制を想定し、学習者一ヶ所集中とは、教師が別の場所、例えばスタジオなどにおいて、学習者が教室にいる環境を想定し、学習者分散とは、各学習者が自宅にいるような環境を想定する。この分類に基づいた結果として

(ネットワークのバンドによる分類)

2	2'	4'	5'
1	1'	3'	3'
0	0'	×	×
	教師・学習者一ヶ所に集中	学習者一ヶ所に集中	学習者分散

(学習者と教師の距離)

表2. 学習者と教師の距離とネットワークバンドによる分類

- 0' 学習者と教師とも同じ教室内であり、今までの黒板と教科書による授業形態である。
- 1' 0'と同じであるが、教師がパソコンとプロジェクターで教材を表示したりすることが可能である。
- 2' 学習者も計算機を持つため、教師から学習者に教材を電子的に提供したりすることが可能となる。
- 3' 教師と学習者が離れているにもかかわらず、学習者から教師へ情報を送れないため、一方的な授業体制となる。例えば、一方的な衛星放送による教育、あるいは、テレビによる放送教育などにあたる。
- 4' 教師と学習者が別れているものの、ネットワークによる双方向性が確保される。カメラなどの設備を整備することにより、教室の雰囲気など完全な対面的な効果を得られないが、ある程度コミュニケーションが取れると考えられる。
- 5' 学習者が分散しているがネットワークでお互いにコミュニケーション手段を確保することができる。

なお、表の "0-学習者一ヶ所集中" と "0-学習者分散" は、教師と学習者がコミュニケーションを取ることができないため、X となる。

2.4 基本機能の検討

上記の各環境を実現するにあたって、基本的にいかにコミュニケーションを確保するか重点を置いて、表 3 に示す機能を検討する。以下、各機能について説明する。

- 授-0 教師から学習者へ音声・映像送信 マイクとビデオカメラで取り込んだ音声と映像情報を学習者に配信する機能である。特に教師と学習者が離れている場合、必須となる。
- 授-1 教師から学習者へ手書き情報送信機能 教師が授業中に黒板に書いた情報を学習者に配信する機能。この機能は、教師が前もって用意した資料と別に、さらに詳しく説明したい場合、非常に重要となる。
- 授-2 学習者から全員に音声送信 学習者が分散している場合、学習者が教師に質問するときは、教師だけではなく、学習者全員が情報を共有すべきである。
- 授-3 学習者から教師に映像送信 学習者の計算機に装備したカメラから映像を教師に送信することにより、教師が学習者の状況を把握できる。
- 授-4 教師から学習者へファイル送信 教師から学習者へ前もって用意した写真などの画像を配布する機能である。
- 授-5 教室動画を教師へ配信 教室全体を写せるカメラを用意し、教師に配信する。これにより、教師が教室全体の状況を確認しやすくなる。
- 授-6 ノートシステム 学習者が自分の計算機上にノートする機能。
- 授-7 質問機能 学習者から教師に質問したい場合、この機能を利用して教師に通知し、質問することになる。

機能	0'	1'	2'	3'	4'	5'
1 教師から学習者へ音声・映像送信	XX	X	X	**	**	**
2 教師から学習者へ手書き情報送信	XX	X	X	**	**	**
3 学習者から教師に映像送信	XX	XX	X	XX	*	*
4 学習者から教師を含めた全員に音声送信	XX	XX	X	XX	XX	*
5 教師から学習者へのファイル送信	XX	X	*	XX	**	**
6 教室動画を教師へ配信	XX	XX	X	*	*	XX
7 ノートシステム	XX	X	*	XX	*	*
8 質問機能	XX	X	X	XX	**	**

** 必須 * あった方がよい X なくてもよい XX 実現不可能

表3 授業サポートにおける基本機能の検討

3. 自習環境に関するサポートシステム機能の検討

上記第2章では、各種教室の環境における授業サポートシステムの機能を検討した。図1の自習の部分に関しては、今までのLMS環境を中心に研究が行われてきた。本章では、このLMSを中心とした機能と第2章で述べた授業利用の環境を融合したeラーニングシステムを述べる。

3.1 自習利用の機能の検討

授業後の自習利用に関するLMSについては、以下の機能が考えられる。

- 自-1 メッセージ管理機能 教師から全学習者へのメッセージ連絡を利用する機能。

- 自-2 出席管理機能 授業中の出席情報を管理する機能。本機能は、下記5の進捗管理機能とともに教師に提供される。
- 自-3 課題管理機能 教師から全学習者への課題出題と学習者の課題提出機能。
- 自-4 掲示板機能 教師が討論テーマを決めて、全学習者と共有して討論の場を提供する機能。
- 自-5 授業・自習教材参照機能 授業中の教師のレジメや自習教材として別当に開発した教材を参照する機能。
- 自-6 学習者進捗管理機能 学習者の課題提出・出席状況と教材参照状況を管理する機能。一覧形式の表示により、学習者の学習状況の可視化で学習進捗状況を把握する。

3.2 授業と自習の利用形態による機能の検討

3.1 で述べた各機能と 2.4 で検討した機能を融合することによって、授業から自習までの学習環境を実現することができる。しかし、各利用環境によって利用される機能が違うため、利用者の負担を減らすには、必要のない機能を取り除く必要がある。ここでは、下記の4タイプの授業形態を想定した上で、各タイプの機能を検討する。

- Type1** 今まで一番多く利用されていた黒板とチョークで行ってきた授業形態のものである。システムとしての授業サポートは、主に授業後のレポート提出管理・掲示板などで、出席状況もシステムに入力することによって、課題とともに一括管理が可能となる。
- Type2** 上記のタイプに加えて、教師がコンピュータを授業に持込むことにより、教材の提示もコンピュータで行う。そのため、授業・自習教材を授業中に提示したり、場合によって授業の録音・録画により授業内容を教材として提供することも可能になる。
- Type3** コンピュータ室あるいは CALL 教室など学習者ごとにコンピュータを有する授業形態である。一人1台のコンピュータを所有するために、学習者の授業のノート機能などコンピュータ室にしかできないサポートが可能になる。また、授業中にもデータの通信が確保されているため、ファイルの転送・電子黒板の利用なども可能になる。
- Type4** いわゆる遠隔授業の位置づけの授業形態であり、教師も学習者もネットワークを介して授業を行う。このような環境では、教師と学習者の間におけるコミュニケーションの確保が重要であるため、音声・映像の配信なども重要なポイントになる。

上記に述べたように、授業形態によって必要とされる機能だけを利用することにより、ユーザインターフェースを簡単にすることができる。特に本学のような文科系の大学の場合、複雑なシステム構成をすると、教師に大きな負担となり敬遠さる可能性が高い。また、例えば **Type1** のように今までの授業の延長線として、出席と課題の管理だけを使用することにより、システムに馴染んだことで、さらにほかのタイプを利用し、もっと高度なシステムサポートを利用することができると考えられる。表4では、各タイプの機能を示す。

	自-1	自-2	自-3	自-4	自-5	自-6	授-1	授-2	授-3	授-4	授-5	授-6	授-7	授-8
Type1	○	△	○	○	-	○	×	X	X	x	x	X	x	X
Type2	○	○	○	○	○	○	×	X	X	x	x	X	x	X
Type3	○	○	○	○	○	○	×	△	×	×	○	X	○	X
Type4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

X実現不能 △なくてもよい ○実現可能

表4 授業形態における機能の分類

4. むすび

1999 年にはじめて e ラーニングという言葉が使われてからわずか 5 年間で教育工学の分野は e ラーニング一色になった。また、最近では研究よりも実用段階に入り、いろいろな実践的研究報告が行われている。しかしそれらは理系の大学で、コンピュータに馴染みやすい学部で行われることが多い。本学のような文系の大学で導入する場合、本稿で述べたような簡単なインターフェースを用いたシステムから、遠隔授業やセルフラーニングシステムを構築していく必要がある。現在、そうしたシステムを開発中で、平成 17 年度より本学の学部で利用される予定である。

参考文献

- [1] 坂本, 林, 成田: 「大学教育におけるドイツ語 CAL システム G-MUSE の開発」, 日本教育工学研究会, JET96-1, 1996, pp.7-12.
- [2] 林, 坂本, 成田: 「ドイツ語 CAL システム G-MUSE の長期利用評価」, 日本教育研究会, JET96-1, 1996, pp.13-17.
- [3] 若原, 由比, 恒川: 「ATM ネットワークを用いた遠隔講義システム構成法の検討」, 電子情報通信学会技術報告, OFS96-31, 1996, pp.31-36.
- [4] 田村, 小島, 畠中: 「コミュニケーションを重視した遠隔教育システムの構築」, 電子情報通信学会技術報告, ET97-25, 1997, pp.77-83.
- [5] 前田, 相原, 川本: 「遠隔講義のためのマルチメディア通信環境」, 電子情報通信学会論文誌, B-I Vol.J80-B-I, No.6, 1997, pp.348-354.
- [6] 吉野, 井上, 由井蘭: 「インターネットを介したパーソナルコンピュータによる遠隔授業支援の開発と適用」, 情報処理学会論文誌, Vol.39 No.10, 1998, pp.2788-2801.
- [7] 穂屋下茂: 「学部教育における e ラーニングの利用評価」, メディア教育開発センター, No. 1, 2004, pp.31-43.
- [8] 不破, 国宗, 新村, 和崎, 師玉, 中村: 「信州大学インターネット大学院の現状と将来計画」, メディア教育開発センター, No. 1, 2004, pp.11-18.