

中澤ゼミ

# 双方向コミュニケーションのためのブレンディング授業支援システム

～ 双方向性のある授業を目指して～

A1200314 佐々木 美由紀

## 1 はじめに

現在、大学を取り巻く環境は変化し、教育の環境は大幅に変わりつつある。特に、ここ数年で大学のネットワーク環境の整備が進み、インターネットを利用した講義が展開されている。実際に大学教育の現場では、ビデオ講義、パソコンによるテスト、オンライン授業<sup>1</sup>など、講義に情報技術を活用させた「e-ラーニング(e-Learning)」という新たな教育手法を取り入れてきている[1]。

この背景として、学生のニーズが多様化している事が挙げられる。現在の少子化の影響で、大学側としては一定のレベルに達していない学生であっても受け入れざるを得ないため、学生間の学力の幅は従来よりも広がっている。これに伴い、学生が求める授業内容、教員の教え方、授業の進度は学生の学力差によって異なるはずである。従って、教員から学生へ専門知識を一方向に教授するという従来の講義形態では、学生の多様なニーズに柔軟な対応をすることは難しい。

そこで本研究では、大学の講義におけるコミュニケーションを活性化することで、学生の多様なニーズに応えられる授業支援システムを提案する。

## 2 大学教育の現状と課題

### 2.1 対面授業の双方向コミュニケーション

本学の経営情報コースを例に、受講者数と学習形態の関係を表1のように分類した。

表1:学習形態の分類

大規模	受講者数	学習形態	小規模
	2-	卒論指導など	
	5-	ゼミナール	
	20-	実習、演習、少人数講義	
	50-	大講義室での講義	
	100-	講演会	

これらの学習形態のように、学生が教員と対面し従来通りの教室で行う授業を「対面授業」と呼ぶことにする。一般的に受講者数に比例して学生一人当たりの教員とのコミュニケーション量が減少するため[2]、先に述べたような多様な学生の要求に応えることはできなくなる。

もちろん学校経営としてのコストを考慮すると、少人数化した教育形態ばかりを追求することはできない。従って、受講者数の多い学習形態でも、小規模の学習形態と同じように学生一人一人の学習への参加意識を高め、授業時間内で十分なコミュニケーションを実現することができる学習環境が必要である。そのため、対面授業時にコミュニケーションの支援をす

るe-ラーニングが必要である。

### 2.2 学生による授業評価に対する考察

学生による授業評価も、教員が学生の要求を知るための重要なコミュニケーションの一つである。多くの大学はその講義期間の最後に総括して、授業評価や自己評価を行っている。しかし、この評価を行うタイミングに問題点がある。それは、学生自身が自分の評価に対するフィードバックを確認することができないからである。学生が評価するのは全ての講義の終了後であるため、自分の評価がその講義の授業改善に反映されているのか確認する機会がない。また、講義期間終了後一回のみの評価では、教員がその評価を参考に授業を改善する機会が少なく、評価が反映されない場合も考えられる。評価の内容に関しても、講義期間の最後に行う授業評価の値は曖昧な記憶に頼るものになり、毎回の授業終了時に行う授業評価を平均したものよりも過大に高く評価されるという報告もある[3]。従って、授業評価を行う本来の目的が当該授業の改善や学生の習熟度の把握にあるのであれば、評価とフィードバックをリアルタイムに実現する事が望ましい。

## 3 e-ラーニングの特徴と現状

e-ラーニングとは、情報技術によるコミュニケーション・ネットワークを活用した教育・学習の手法である[1][4]。e-ラーニングを構成する要素としてのコミュニケーション・ネットワークには、インターネット、電子メール、電子掲示板、チャット、テレビ会議<sup>2</sup>システムなどが挙げられる。

### 3.1 e-ラーニングを利用した学習形態

e-ラーニングを利用した学習形態を時間的特性と空間的特性から分類したものを図1に示す。

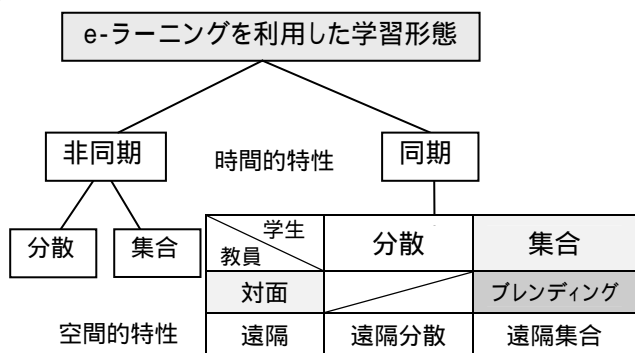


図1: e-ラーニングによる学習形態の分類

#### 3.1.1 時間的特性

e-ラーニングを利用した学習形態はまず時間の軸

<sup>1</sup> コンピュータがネットワークに接続され、インターネットや専用回線を介して行う授業

<sup>2</sup> 通信回線でつないだテレビ会議端末（カメラ、モニター、マイク、スピーカー、PC等）を利用して行う遠隔地会議

中澤ゼミ

で分類され、「非同期型」と「同期型」の2種類に分類される。教員と学生が同じ時間を共有しているものを同期、共有していないものを非同期であるという。例えば、放送大学の通信教育は通信制である性質上、学生による郵送での課題レポート提出と、教員による添削結果の返送の間に時間のずれが生じることから非同期型である。非同期型の特徴としては、時間や場所の制約を感じることなく学習できることである。しかし、学生が教員と時間を共有していないことから緊張感に欠けるため、学習への動機付けが薄くなるという問題点がある。一方、もう一つの学習形態としての同期型は、教員が学生にリアルタイムで指導したり添削したりする形態を指す。同期型は学生が教員と時間を共有できることから、授業へ積極的に参加しているという意識や緊張感が生まれ、学習へのモチベーションを高めることができるという特徴がある。

3.1.2 空間的特性

空間的特性は、学習の場(空間)における分類であり2種類に分類される。1つは「教員と学生」が物理的に同じ学習空間にいるのかどうかという分類<sup>3</sup>であり、もう一方は「学生と学生」が物理的に同じ学習空間にいるのかどうかという分類<sup>4</sup>である。教員と学生が同じ空間で授業を行う形態を「対面型」、教員がインターネットやその他マルチメディアを介して学生に対して遠隔的に授業を行う形態を「遠隔型」という。また、学生と学生が集合して同じ空間で授業を行う形態を「集合型」、物理的に離れている学生同士がインターネットなどの通信手段を介して授業を受講する形態を「分散型」という。

3.2 対象とするブレンディング授業の定義

先に述べた分類図において、従来の対面授業と区別するために、対面集合型の e-ラーニングを利用した形態をブレンディング授業と呼ぶ。ブレンディング授業は対面授業に e-ラーニングを取り入れた授業形態であり、次の2つに分類される。1つは対面授業をする事前の予習やその後の復習として個人で e-ラーニングを活用するものである。もう1つは対面授業そのものに e-ラーニングシステムを用い、対面授業でのリアルコミュニケーションと e-ラーニングのメリットを補完させ、対面授業にはない教育効果を生み出すことを目的とするものである。本研究では、後者のブレンディング教育を対象とした新システムを構築する。

3.3 大学における e-ラーニングの現状

大学における e-ラーニングの取り組みは、主に非同期型の個別学習を支援するタイプが多く、ブレンディング教育は未だ実施されていないのが現状である[1]。大学で個別学習を支援する非同期型の e-ラーニングのタイプが多いのは、先に述べたような学生の学力差を狭めるために対面授業で一斉に同じレベルの知識を教授するのではなく、個々の学生のレベ

ルに合わせた学習の必要性を示しているといえる。しかし、個別学習は「監視する者がいないためモチベーションの維持が困難」、「質問したいときにすぐに聞ける者がいない」、「一緒に勉強する仲間がいない」などのデメリットが挙げられ、これらを改善するためにはブレンディング授業の実施が望ましい。

3.4 先行研究での問題点

対面授業時に双方向コミュニケーションを実現する方法として、授業にチャットシステムを用いた e-ラーニングが研究されている[4]。この中で行われた実験により授業にチャットシステムを用いる問題点として次の4つが明らかになった。

- 授業に集中できない、意識がチャットに向く
- 授業に関係のない話、おしゃべりになる
- 匿名(ハンドルネーム)のため責任のない発言
- 教員は授業中であるため関与できない

、はチャットに流れる情報量や情報の種類が多いことが原因である。チャットでは全ての情報を無条件に全員に配信するので、自分にとって不必要な情報が多く表示されることになる。そのため、通常の授業での「理解する」「記憶する」「ノートをとる」という作業に加え、チャットで表示される全てのメッセージを閲覧する余裕はないのである。また、は匿名であるがゆえに発生する問題である。つまり、無関係・無責任な発言をしている人物を教員が特定できないからである。ただし、匿名性には利点もあり、従来の対面授業ではなかなか発言できなかった学生であっても、積極的に発言できるという効果を生み出すことができる[5]。従って、教員には誰がどのような発言をしているのか把握できるが、学生間では匿名性が保たれる仕組みが必要である。

4 ブレンディング授業支援システムの構築

ブレンディング授業において、先の4つの問題を解決するために、授業の進行を妨げることなく学生・教員間、学生同士の双方向コミュニケーションを支援するブレンディング授業支援システムを提案する。ブレンディング授業を実現するためには、教員、学生が一人一台ずつパソコンを操作できる環境にあることが前提となる。

4.1 メッセージルーティングのルール

表2: 発言の種類と配信先

種類	優先画面に表示する対象グループ
質問	トピック、回答
回答	トピック、回答、意見
意見 <sup>5</sup>	トピック、回答、意見
評価	教員
授業理解度	教員
要望 <sup>6</sup>	教員

従来のチャットでは全ての人に同じ発言が配信され、自分にとって不必要な情報量が多くなるという問

<sup>3</sup> 図1の右下の表では縦軸に当たる

<sup>4</sup> 図1の右下の表では横軸に当たる

<sup>5</sup> 学生の質疑応答に対する反論・違った見解を指す

<sup>6</sup> 教員や授業内容に対する意見・反論を指す

中澤ゼミ

題があった。これを解決するためには、発言の種類に応じて配信対象を絞る必要がある。発言の種類には表2のようなものがある。

質問は学生が授業内容に対する疑問に回答を求めている発言である。対面授業での回答者は教員であることが一般的だが、授業の進行を妨げるのを恐れて積極的に質問する学生は少ない。一方、学生の疑問点を他の学生に回答させることで、協調学習の効果を期待できる。そこで、質問に分類される発言は、授業内容に余裕でついていける学生に向けて配信し、それ以外の学生や教員の負担を軽減する。ただし、質問が学生のみで解決できない場合もあるため、以下の場合には質問が教員宛てに配信される。

1. 時間を経ても回答がない。
2. 質問者が回答を理解できない。

上記2を実現させる仕組みとして、回答が配信されてから一定時間後にサーバから質問者に対して、「理解できたかどうか」というメッセージダイアログが表示させ、「はい」「いいえ」で答えられるようにする。ここで、「いいえ」ならば教員に配信する。

回答や意見についても質問と同様、回答したり意見したりする頻度が少ない学生にとっては、この情報は不必要な情報になるため、頻繁に回答、意見する学生のみに配信する。ただし、議論が収集つかなくなる場合も想定できるため、一つのトピックについての発言数に制限を設けることにする。そして、ある発言数を超えた場合には、教員に配信するようにする。

上記の配信の仕組みを実現するため、本システムでは学生がメッセージを発信する際に、情報の種類を選択してから送信する。また、学生の特性に応じてグループを自動的に形成し、発言の種類別に適切なグループに配信するようにする。このルーティングのルールは表2の通りである。

最後に匿名性の扱いであるが、3.4で述べた無関係・無責任な発言をしている学生を特定できるように、教員に対しては発言者を開示する。一方、学生はすべての発言に対して、発言者が秘匿される(表3)。この仕様は、すべての発言がサーバにログとして記録されていることから実現可能である。また、このログを参照することにより、学生のニーズを分析することも可能である。

表3. 配信先での匿名性の確保<sup>7</sup>

情報の種類	教員	学生間
質問	×	
回答	×	
意見	×	
評価		
授業理解度		
要望		

<sup>7</sup> 「」: 匿名が確保されている  
 「x」: 匿名は確保されていない

4.2 グルーピングのルール

先に述べたようなルーティングルールで、メッセージを適切な相手に配信する。そのためには、学生をその特性に応じてグルーピングする必要がある。図2で示すように、授業時に頻繁に回答するグループ、頻繁に意見する傾向にあるグループの二つを構成する。各学生には、回答(Answer)、意見(Opinion)の発言数をカウントするカウンタをサーバ内に用意し、この値をそれぞれA/i, O/iとする。A/iの持つ意味は、学生iが誰かの質問に対して回答した発言数をカウントするもので、単純に回答すれば+1される。ただし、一回の授業ごとの発言数を出すために、この値は次のように計算する。

$$\frac{\text{一回の授業時に}\quad \text{学生の発言数}}{\text{おける発言数}} = \frac{\quad}{\text{これまでの授業数}}$$

学生iのカウンタA/iが、ある基準値を上回ると、回答する傾向が多い「回答グループ」に所属するようにする。ただし、授業によって発言数は異なるので基準値は教員が設定できるようにする。カウンタO/iについても同様に基準値を超えると、「意見グループ」に所属するようにする。

このとき、まだグループに十分なメンバーが所属していない、あるいはどのグループにも所属していない学生が、会話に参加する場合も考えられる。そこで、このツリー型で表示される一連の会話をトピックと呼び、このトピック<sup>8</sup>に関わる発言を一度でもした学生を、「トピックグループ」という一時的なグループに所属させるようにする。これにより、回答や意見グループに属していない学生であっても、一度この話題について発言すると、関連する発言すべてが配信されることになる。このグループはトピックが終了した時点で、所属メンバーをリセットする。このグルーピングは学生が意識することなく自動的に行われる。

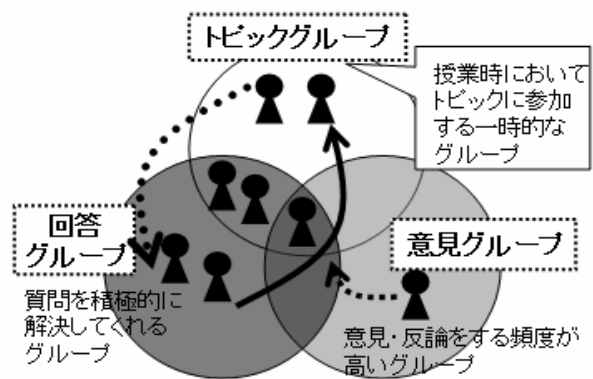


図2: グループの構成

4.3 情報の取捨選択を考慮した表示画面

本システムでは、発言の関連性が分かり易いようにツリー型のメッセージ表示形式とする(図3)。また、発言の種類が一目で分かるよう、発言の先頭に付加情

<sup>8</sup> ツリー型のメッセージ表示形式において、最初の発言からその下階層に属する全ての発言を一つのトピックとして扱う。

中澤ゼミ

報(アイコン)をつける。

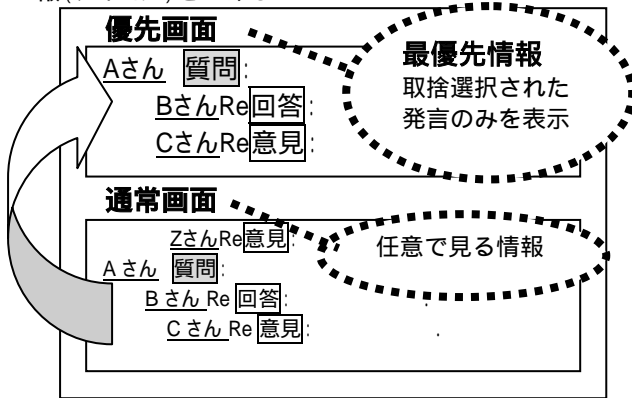


図3:本システムの表示画面

表示画面の特徴としては、表示画面を優先して閲覧すべき情報が表示される「優先画面」と、全情報を表示する「通常画面」の二つに分割表示することである。優先画面に表示される情報は、前節まで述べた情報の取捨選択によって配信される発言である。通常は教員、学生共にこの優先画面に表示される情報だけに注意を払えば十分である。しかし、場合によっては特定のグループに属していない学生であっても、議論に参加したい場合もあるため、通常画面に全ての情報を表示させるように配慮した。

この表示形式により、学生、教員へ配信される情報量を軽減し、負担を少なくすることで授業に集中できないという問題を解決することがこのインターフェースの目的である。

4.4 学生ニーズの把握とそのフィードバック

学生の授業理解度は、単元ごとに教員が把握できることが望ましい。そこで図4のような入力画面から、学生に自分の理解度を選択してもらい、その結果が瞬時にグラフとなって教員に表示されるようにする。

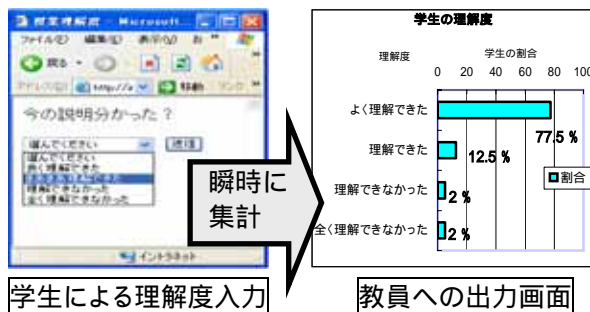


図4:理解度入力と出力の流れ

さらに、毎回の授業の最後に授業評価を図5の入力画面から学生に入力してもらう。この結果も瞬時にグラフとなって教員に提供される。ただし、評価項目が多すぎると学生の負担が増えるため、重要な要素5つのみに限定して評価することにする。この5つとは、総務省による「学生による授業評価の実施状況の調査概要[7]」で上位5つになっていたものを採用した。

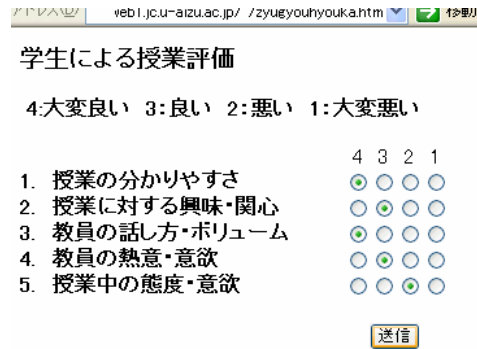


図5:学生による授業評価の入力画面

5 むすび

本研究では、従来の大学の対面授業に e-ラーニングをブレンドさせたブレンディング授業支援システムを提案した。このシステムにより、情報の配信先を制御することにより、授業への集中力を乱すことなくコミュニケーションを促進することができる。また、学生間で解決できるものは学生同士で解決するという仕組みにより、二つの効果が生まれる。一つは教員の負担の軽減、もう一つは協調学習の効果である。さらに、学生間で匿名性を保つことにより、発言しやすい環境を提供し、授業への積極的参加も期待できる。

大学を取り巻く環境は、独立行政法人化による社会からの要請の変化、少子化による大学就学人口の減少など、これからも多様に变化していくものと思われる。その環境の変化に応じて、大学は常に在り方を問い続け、魅力ある授業創りを展開していくべきであろう。大学が厳しい経営環境の中で生き残り、社会の要請に応えられる人材の育成を支援するきっかけとして e-ラーニングを利用することができれば、新たな効果を生み出すことができるのではないだろうか。

参考文献

[1]先進学習基盤協議会, e-ラーニング白書 2003/2004 年版, オーム社, 2003  
 [2]岡田 政則, 中西 一夫, 樋川 和伸, “e-ラーニングシステムを利用したサイバーキャンパスコミュニケーション,” 電子情報通信学会技術研究報告. ET, 教育工学, Vol. 102 Num. 455 pp.3-6 , 2002  
 [3]田中 あゆみ, 藤田 哲也, “大学生の達成目標と授業評価, 学業遂行の関連,” 日本教育工学会論文誌, pp.397-403,2003  
 [4]和田 公人, 失敗から学ぶ e-ラーニング, オーム社, 2004  
 [5]http://www.csl.sony.co.jp/person/rekimoto/wiss97/ , インタラクティブな授業を支援するアプリケーション, 慶応義塾大学 安村通昇研究室  
 [6]小原 芳明編, ICT を活用した大学授業, 玉川大学出版部, 1993  
 [7]http://www.mext.go.jp/b\_menu/houdou/16/03/04032301.htm#002, 大学における教育内容等の改革状況について, 総務省