

第五回 e-Learning 研究会報告

対面授業における Jenzabar システムの活用

陳 慧*

1. はじめに

最近の大学生は出身高校によって何をどのように学んできたかがかなり異なるため、授業を理解する能力も個人差が大きく、また全体的な学力低下も見られる。そのため大学教育の十分な効果を期待するには、学生が授業時間以外でも学習する必要がある。また、大教室で一斉対面授業を行っているだけで、学力向上に限界がある。一斉対面授業の効率性を活かしながら、より効果的な授業を行うため、授業補助を目的とした e-Learning システム（本学の Jenzabar システム）を利用した授業に取り組む。

従来演習のような科目について Jenzabar システムを利用してきたが[1, 2]、今回は教室で行っている授業に対して、授業時間以外で Jenzabar システムを活用する試みを行った。このシステムを利用して、事前事後学習環境をデジタル構築し、授業時間外での学習を可能にし、より多く学習機会を与えることができるようになった。このシステムの利用効果と問題点についてご報告する。

本報告は、第2章で受講者モデル、第3章で Jenzabar システム[3]を利用した情報科学科目での使用例を述べる。第4章はこのシステムを利用した効果と問題点について述べる。

2. 受講者モデル

ここで、「情報科学」科目の例を挙げて説明する。この科目は一般教養科目に属している。受講生は理工学部の学生で、特に1年次生の受講生が多くを占めている。このうち、外国からの留学生も受講している。授業規模が1クラスあたり60人～80人前後という中規模の大きさであることもあり、受講生の事前知識や基礎学力、特に問題関心が多様化している。多くの学生がそれぞれの到達段階に応じた成果を強く望んでいる。

このような規模授業では、教員からの一方的な講義と形式的な質疑応答というだけでは、学生の満足感を得るのは困難な状況あるというのは、一般的な見解であろう。この問題を解決するための一つの試みとして Jenzabar システムを活用した授業に取り込んでいる。

3. Jenzabar システムの活用

ここで、2009年度春期の理工学部「情報科学」科目において、Jenzabar システムを利用し、事前事後の学習環境を構築することで、学力向上の試みについての実例を述べる。

以下のような Jenzabar システムの機能を使用した。特に受験生の履修登録や配布資料の作成についてお説明する。

●履修登録：受験生の履修登録

* 国土大学21世紀アジア学部、情報科学センター
School of Asia 21, Center for Information Science, Kokushikan University

- 配布資料：講義，課題，課題の解答資料の作成
- テスト/課題：アップロード/ダウンロード形式で課題提出
- 出席管理：出欠統計

3.1 受講生の登録

通常正式履修名簿は5月中旬ごろ配布される。4月に授業が始まりから約1月半にかかり，受講生の状況がわからないのは不便である。一日も早く受講生の状況を把握するため，第1回のガイダンスで，科目の内容を紹介すると同時に受講生に履修登録をさせ，仮の履修名簿を取得することができる。また，そのとき講義支援システムの使い方も教える。履修登録の操作について簡単に説明する。

(1) 教員側の操作

- ① 図1に示しているように，講義メニューの「登録番号発行」をクリックすると，「登録番号を発行」画面が表示される。
- ② 図2に示しているように，「登録番号を発行」のボタンをクリックすると，登録番号の画面が表示される。

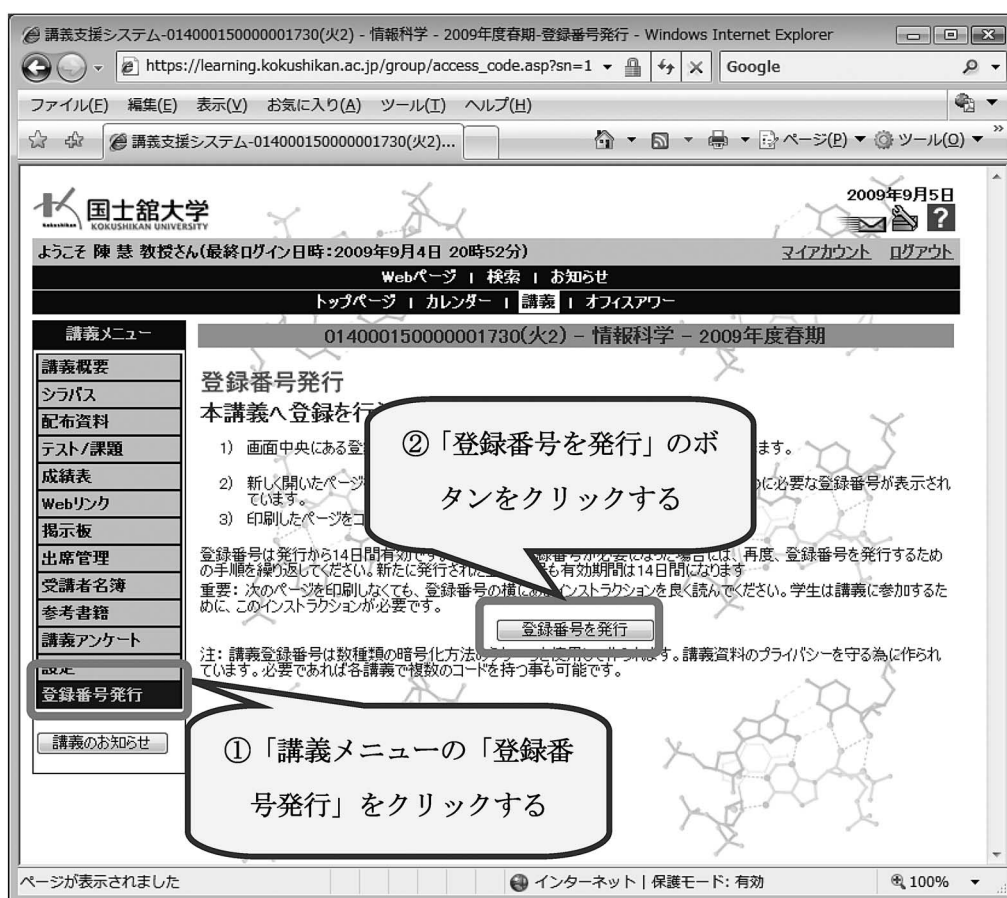


図1 教員側の「登録番号発行」画面1

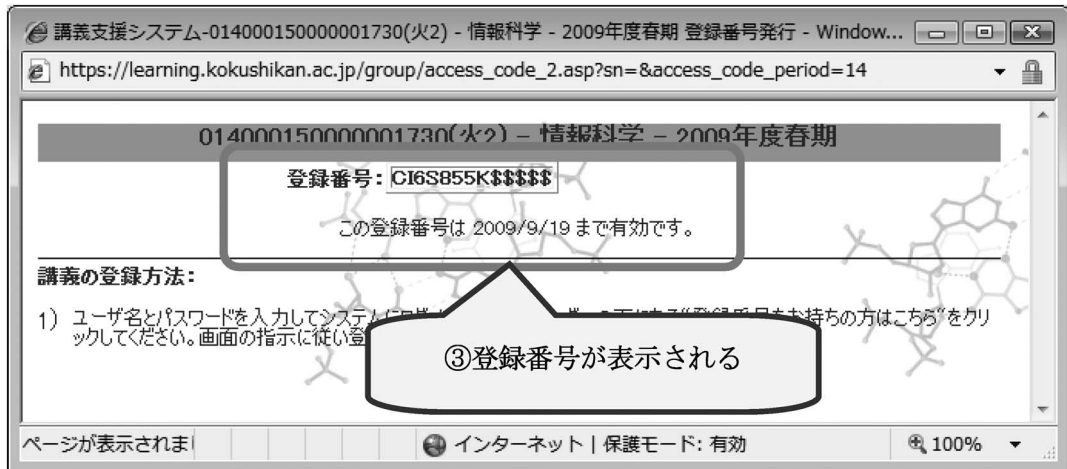


図2 教員側の「登録番号発行」画面2

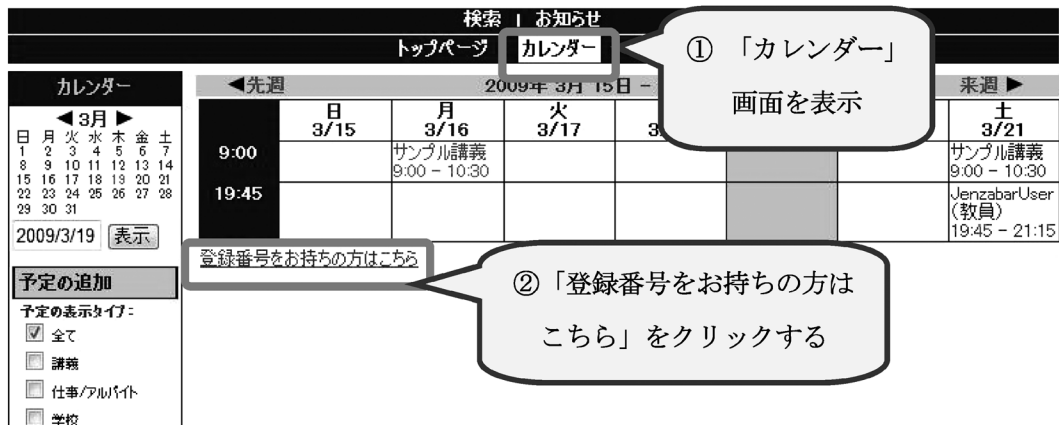


図3 学生側の登録画面

(2) 学生側の操作

図3に示しているように、学生は以下の作業を行う。

- ① 学生に講義支援システムをログオンさせ、上部メニューの「カレンダー」をクリックする。
- ② 「カレンダー」画面の下にある「登録番号をお持ちの方はこちら」をクリックすると、番号登録の画面が表示される。
- ③ そこで、画面の指示に従い、教員側が発行した登録番号を入力し、履修登録する。

上述の操作が完了後、仮の履修名簿を取得することができ、受講生の出欠や履修状況を把握することができる。また、履修生の追加や削除について、講義メニューの「受講者名簿」の履修登録や取消の機能により教員側からの修正を行うことができる。

3.2 教材の作成及び配布

利便性を向上させるため、配布資料の機能を利用して、講義資料や課題、課題解答などの資料を分類し

てすべて配布資料のところに登録する。ここから講義や理解度を確認する課題、模範解答などの授業形態について述べる。

- 学生が講義を聞きながら、ノートを取らせる。
- 講義内容を中心とした練習問題を学生にやらせる。
- 前回の授業で練習問題を行った場合には返却後、理解が足りないと思われる点を中心に解説する。
- 教室で使用した資料や時間がなく十分伝えられなかった場合は、学生が予習や復習のために毎回講義の内容を事前に用意し、配布資料として登録する。学生が配布資料の閲覧やダウンロードすることができるので、学生側にとってとても便利でありよく利用している。
- 学生が提出した課題をチェックし、講義では共通してよく間違えている箇所を中心に解説する。講義中にすべての問題の解説を行う時間がないので、配布資料として模範解答を掲載し、学生たちが解答を見て結果を確認することができる。
- 特に、演算過程や論理証明の過程を書かない学生は少なくない。どこが間違っているか、どこがまだ十分理解していないかわからない学生も結構いる。講義資料や模範解答を見て学習もできる。
- 課題もすべて配布資料として掲載され、学生が演習問題をダウンロードすることができ、資料を配る手間が省ける。
- 欠席した場合でも、いつでも配布資料を自習して課題を提出することが可能である。
- 資料のコピーを防ぐため、全ての配布資料(講義資料、課題、解答)をPDF形式に作成し、掲載する。
- 現在の学生はあまり文章を読まないの、理解しやすいために、できるだけ数式やグラフを使って資料を作成する。図4は配布資料の1例を示している。

3.3 課題提出および成績管理

Jenzabar システムにおけるテスト/課題機能は、オンライン、アップロード/ダウンロード、オフラインの3タイプの出題形式があり、今回はアップロード/ダウンロードタイプのみを利用する。アップロード/ダウンロードタイプでは、出題および解答の提出をファイルのやりとりで行うタイプであり、提出期間の設定も出来る。学生はこの機能を利用して回答した演習問題を提出期間内にアップロードし提出する。欠席者でも講義資料を自習しながら、課題作成に取込んで、成果物を提出していることがわかった。

学生が提出された課題をチェックすることで、どこが分かったかどこがまだ理解していないかよく分かる。講義では共通してよく間違えている箇所を中心に解説する。講義中にすべての問題の解説を行う時間がないので、配布資料として模範解答を掲載し、学生たちが解答を見て結果を確認することができる。学生のコメントと教員のコメントを書くこともでき、また学生の質問や連絡にはメールを使用して、学生の自立的学習を促進している。

4. 利用効果と問題点

(1) 資料の利用状況

2009年度「情報科学」科目を履修する学生を対象として、資料の利用状況を調査し分析してみた。履修生名簿に68名が登録されているが、実際12回以上出席した学生は約50名である。このシステムを利用すると、配布資料を何人がダウンロードしたのかが表示される。また、最終ダウンロードの日時や回数が

IS-02[1].pdf (保護) - Adobe Acrobat Professional

負数の作り方: $-b = b' + 1$

この式を使えば、引き算が足し算になり、一つの算法だけで済みます。

引き算の公式: $a - b = a + b' + 1 - 2^n$

【例題1】 01000 - 01001

解答:

```

(1) a = 01000
(2) b' = 11010
(3)   01000
+  11011
-----
  100011
↑
(4)   100011
-  100000
-----
   000011
  
```

【例題2】 00101 - 01001

解答:

```

(1) a = 00101
(2) b' = 10111
(3)   00101
+  10111
-----
  11101
↑
(4)  -11101
  答  -00011
  
```

【注意】

2 進数の合理的な理由は 10 が $-b + b = 0$ となるように決まっています。積数をたした結果が溢れた上げが生じた場合は、答えは正しい場合、答えは負の数になります。演算結果は正しいです。

(g) 析あげ

符号付整数の加減算は、符号が $A + B$ あるいは $A - B$ を発生し、積った結果になること増減を取り加算してもよいです。

【例題1】 $A + B$ の場合、 $A = 01011$

```

+ 00110
-----
  10001
↑
  
```

IS-03[1].pdf (保護) - Adobe Acrobat Professional

$(A \cup B) \cap A = A$ $(A \cap B) \cup A = A$

(6) 同一律 (identity law)

$A \cup \phi = A$ $A \cap U = A$
 $A \cup U = U$ $A \cap \phi = \phi$

(7) 対合律 (involution law)

$\overline{(\overline{A})} = A$

(8) 補元律 (complement law)

$(A \cup \overline{A}) = U$ $(A \cap \overline{A}) = \phi$ $\overline{\overline{U}} = \phi$ $\overline{\phi} = U$

(9) ド・モルガンの法則

$\overline{(A \cup B)} = \overline{A} \cap \overline{B}$ $\overline{(A \cap B)} = \overline{A} \cup \overline{B}$

上述式をベン図で表現してみてください。

図 3.2 集合の演算のベン図

図 3.2 は、集合 A と B のベン図を用いて、上記の集合演算を視覚的に表現しています。上段の図は $A \cap B$ (共通部分の陰影)、 $A \cup B$ (両方の陰影)、 \overline{A} (A の補集合の陰影) を示しています。下段の図は $\overline{(A \cap B)}$ (共通部分を除く領域の陰影)、 $\overline{(A \cup B)}$ (両方から除外した領域の陰影)、 $\overline{(A \cap B)} \cup \overline{(A \cup B)}$ (両方の除外領域の陰影) を示しています。

図 4 配布資料の 1 例

確認でき、一度もこの資料をダウンロードしたことない学生も表示される。

学生の講義資料のアクセス回数を集計した結果は図 5 に示されている。アクセスした総回数は一人一人の学生がアクセスした回数を累計したもので、実際アクセスした人数は何人の学生がアクセスしたかを累計したものである。図 5 に示しているように自習・復習のため、半分以上の学生がこのシステムを利用し、また授業前後にもこのシステムを何回も利用したことがわかった。

学生が課題や解答資料を利用する状況は図 6 に示されている。従来の印刷資料は原則として使用しないので、紙の節約や資料を配る手間を省くことができる。課題用紙を利用して解答を書く学生がいるが、ほとんど手書きものである。「コンピュータリテラシー」科目で勉強したことをよく活用させる必要がある。解答に演算過程を書かない学生が多いので、模範解答を見てまた十分に理解していない部分を勉強で

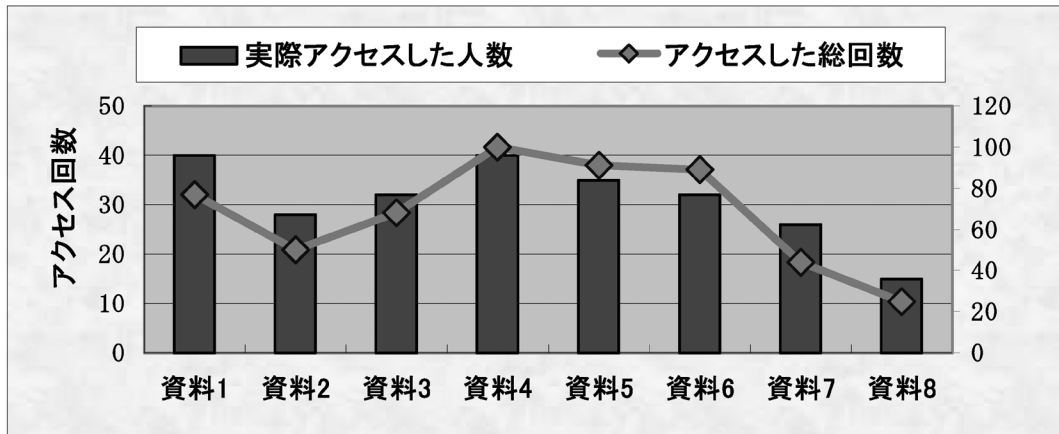


図5 講義資料の利用状況

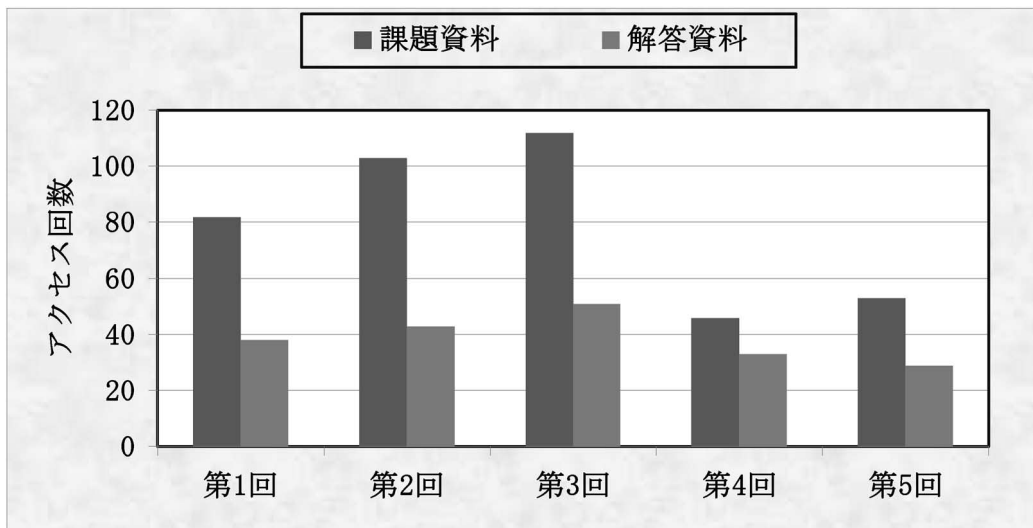


図6 課題と解答資料の利用状況

きる。

このようなシステムは教員の指導のもとで教育補助活動を行うことができる。学生たちの予習・復習に対してはとても利用しやすいので、教室で使用した資料や時間がなく十分伝えられなかった内容を学生が閲覧やダウンロードすることができるので、学生にとっても便利であり、利用頻度も高い。意欲がある学生が自分のペースで学習を進めることもできる。

(2) 成績評価の影響

配布資料を利用する学生が成績評価との関係を図7に示している。図7に縦棒は単位成績別の各種資料を利用した状況を示している。折れ線は単位成績別の各種資料を利用した割合を示している。単位を取得した学生（A, B, C）に比べ、単位を落とした学生（D）がほとんど学習資料を利用していないことが

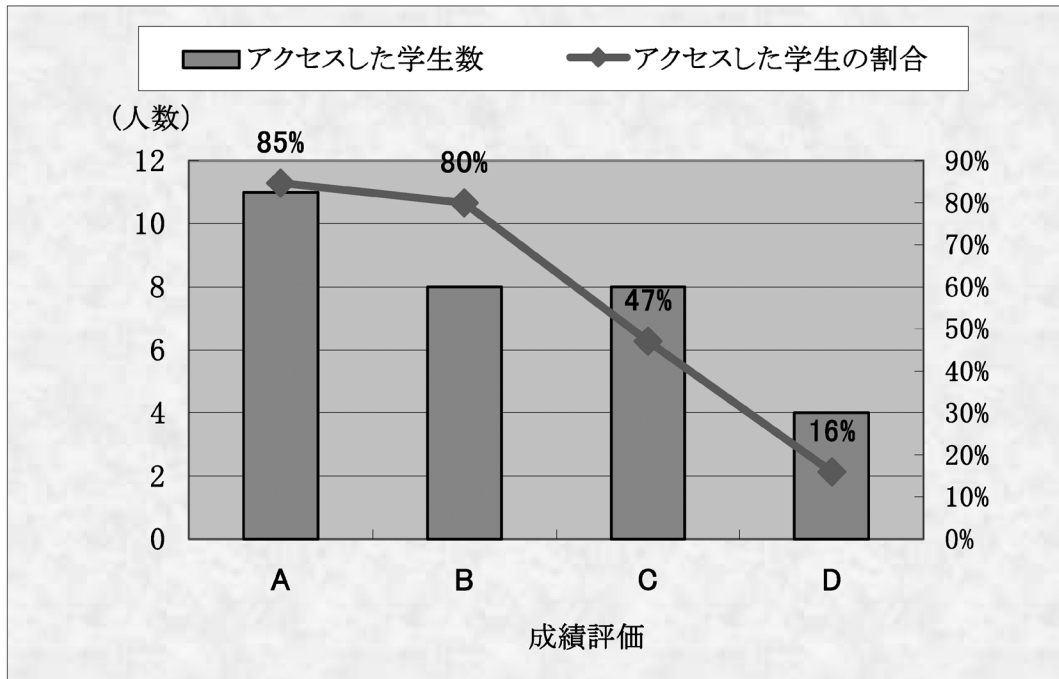


図7 配布資料を利用する学生の成績評価の関係

分かった。また、学習においては、理解が曖昧な状況でもそのままにしてしまい、結果として低い得点になったと思われる。成績と学習態度に相関がある結果になった。

学生にとって初めての学習ツールである e-Learning の利用方法に慣れていないことがあり、今後よりよい e-Learning の利用を目指し、学生に e-Learning の利用方法を教育し、このような学習環境に慣れ、学習習慣を徹底に身につけさせる必要がある。

(3) 利用者からみた Jenzabar の問題点

今回学習分析するためにダウンロードの回数データを取るのはいかなり手間がかかった。このようなデータを簡単に取れる機能を加える必要がある。また、学生の学習状況を把握するため、学習履歴や課題提出日時の表示などの機能はとても重要であろう。

5. ま と め

今回は教室で行っている講義中心の授業に対して、授業時間以外で Jenzabar システムを活用する試みを行った。Jenzabar システムを利用して以下の教育効果が得られた。

- 受講生の履修登録ができ、学生の出欠状況を早く把握できる。
- 学生が用意した教材を利用して予習復習しやすくなった。
- 練習課題の模範解答を見て、また十分理解していない部分を学習できる。
- 学内のみならず自宅からでも好きな時間に繰り返し学習できるので、学力の向上につながったと考えられる。

- 課題の提出や成績の評価，出席の管理などの機能を利用し，データの一元管理ができ，学生とのコミュニケーションもしやすくなった。

今後はこのような科目の性格を踏まえ，e-Learning システムをもっと活用した学習環境を一層整備する。学生に e-Learning の利用方法を教育し，このような学習習慣を徹底に身につけさせる。

謝 辞

本研究に対して有益な御助言をいただき情報科学センターの先生達や IT サポートルーム支援している皆様に深く感謝する。

参 考 文 献

- [1] 陳慧：“情報教育における Janzabar システムの活用”，国士舘大学情報科学センター紀要第27号，pp. 83-85, 2006.
- [2] 陳慧：“プログラミング教育用支援システムの提案”，国士舘大学情報科学センター紀要第28号，pp. 63-69, 2007.
- [3] Janzabar 操作マニュアル，2004.