

セルフラーニング型授業の試み

- LMS・ビデオ教材・評価支援システムによるプログラミング教育 -

発表者 渡辺 博芳・帝京大学理工学部
共同研究者 高井 久美子, 佐々木 茂
荒井 正之, 武井 恵雄・同上
連絡先〒320-8551 宇都宮市豊郷台 1-1
Tel:028-627-7264 Fax:028-627-7186
E-mail:hiro@ics.teikyo-u.ac.jp

1. はじめに

近年, 自己学習力(自学自習力)が不足する大学生がかなり多い。そこで, 我々は従来から演習授業でありながら, 講義, 例題演習, 課題演習, 修了試験をセットにした形態での授業実践を行い, 成果をあげてきた。一方で, 「講義を含むため自分のペースで学べない」, 「自己学習力を持たない学生は受身の姿勢から抜け出せない」といった限界も見えてきた。学習管理システム(LMS)である WebCT の導入を機に, ビデオ教材配信サーバと我々が開発した初等アセンブラプログラミング評価支援システム[1]を組合せて, セルフラーニング型の授業実践を試みた。本稿では, 我々が試みたセルフラーニング型授業の方法と実践結果について述べる。

2. 目的とするセルフラーニング型授業

我々が目指す「セルフラーニング型授業」とは, 「学生が自ら, そして自分のペースで学ぶことができる授業, かつその授業を履修することで学生が自己学習力を育成できるような授業」である。演習授業は「与えられた課題に対する問題解決を自分で行い, その成果物を提出するような形態」が多いので, もともと「自ら, かつ自分のペースで学ぶ授業」と言えるが, 典型的な演習授業は「学生が自己学習力を持っていること」を前提としている点で, 我々が目指すセルフラーニング型授業とは異なる。

自己学習力が不足する学生を対象として演習授業を行なう際, 学生が自ら問題解決を行なうように導く必要がある。そこで, 我々は, 導入のための講義や演習フェーズでのミニ講義などを行う形態の演習授業を行ってきた。それによって, 教育効果を高めることはできるが, 先述のような問題も顕在化してきた。従来環境では, 「自己学習力の不足する学生へのサポート」と「本当に自分のペースで学べる授業形態」を両立することは困難であったが, LMS やビデオ教材の活用によってこれが可能となった。

セルフラーニング型の授業は, 基本的に以下のような形態で実施する。

(1) 全員の学生に講義したい内容に関しては, いわゆる

e-learning で用いられるような教材コンテンツを作成し, LMS を介して学生に提供する。

- (2) 授業の最初で教員は目的意識や動機付けのために, 教室全体に対してアドレスを行なうが, 全体への講義は行なわず, 状況を見て, 数人を集めてミニ講義を行なうなど, 個別のインタラクションを図る。

3. 対象となる授業の概要

セルフラーニング型授業実践を試みた初等アセンブラプログラミング演習授業の目的は, 一人一人の学生が CPU の構成と動作を正しく理解し, 初等的な課題に対して適切なプログラムを書けるようになることである。CPU の機能と構成を理解するために, まず, 最初に初等アセンブラプログラミングを習得した後, CPU の詳細について学ぶというアプローチをとっている。

現行のカリキュラムにおける授業時間は, 3 時間連続の演習授業 6 回(1.5 単位)で, 内容は以下の通りである。

- ・最初の授業で CPU とアセンブラプログラミング概要の講義を受け, シミュレータの使い方を学ぶ。
- ・2 回目 ~ 5 回目は初等アセンブラプログラミング演習であり, 簡単な講義の後, 課題が提示され, その題意を満たすプログラムを作成する。プログラム提出は, 合格するまで再提出を繰り返す。
- ・6 回目は修了試験と CPU 理解のための実習である。CPU 理解では 1 つの命令の実行過程に関する講義を受け, その後, シミュレータで実際に命令の詳細な実行をトレースして理解を深める。

実践したセルフラーニング型授業においては, 2 回目 ~ 6 回目の講義内容に相当する部分を HTML 教材及びデジタルビデオ教材で提供した。

4. 授業実践の方法

4.1 授業を支援するシステム

授業を支援するシステム構成を図 1 に示す。

(1) 学習管理システム(LMS): 学生への教材提供の基盤となるシステムである LMS としては WebCT を採用した。HTML ベースの教材提供, セルフテスト, 小テスト/授業アンケートの機能を主に利用した。

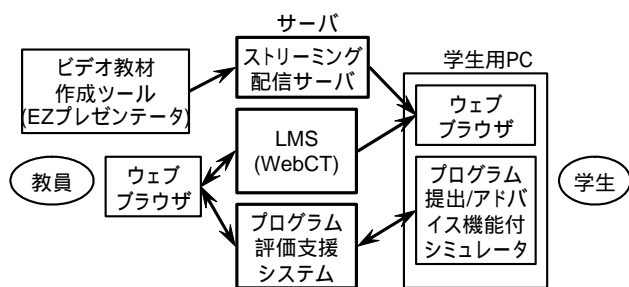


図1 授業を支援するシステム

(2)ビデオ教材作成ツールと配信サーバ:ppt形式のスライドから、簡単にデジタルビデオ教材を作成するツールであるEZプレゼンターを採用した。作成したビデオ教材はストリーミング配信サーバから配信する。

(3)プログラム評価支援システム:我々が開発した、学生が作成したプログラムの動作と実現方法を自動評価し、提示した課題の題意を満たしているかどうかの評価とアドバイス文提示を支援するシステムである[1]。これにより、提出されたプログラムに対するフィードバックを学生に素早く与えることができる。

(4)プログラム提出/アドバイス機能付シミュレータ:COMET/CASLを対象とした自作のシミュレータWCASL-を拡張し、プログラム提出機能と完成に近いプログラムに対する自動アドバイス機能[2]を付加した。WCASL-は、「初等アセンブラプログラミングの習得のためのモード」と「CPU理解のためのモード」の2つのシミュレーションモードを持つ。

4.2 教材コンテンツ開発

教材コンテンツは、授業ごとにLMSのコンテンツモジュールとして作成した。教材はHTMLのページが基本であり、各ページにセルフテストを設けた。また、HTML教材からビデオ教材へのリンクを持たせた教材コンテンツ開発においては、特に以下の点に留意した。

(1)複数の学習手段を提供:学習者のスタイルに応じて、選択できるように、ある学習対象に対してHTML教材、ビデオ教材、ナレーション無スライド、印刷されたハンドアウトなど、複数の教材を用意した。

(2)学習目標の明確化と学習順序の提示:特に「学習順序の提示」が重要で、これは、自己学習力の不足する学生を導くことを目的としているが、「上級学習者」である教員の学習軌跡を提示して見せる効果もあり、学生が自己学習力を育成するのにも役立つと思われる。

5. 授業実践の結果

2002年度の授業では、履修者数の関係で2つの教室に分けて行うことになった。そこで、一方の教室では従来我々が行ってきた授業形態をとり、もう一方の教室はセルフラーニング型授業を行なった。仮に、従来型授業の教室を教室A、セルフラーニング型授業の教室を教室

Bと呼ぶことにする。第1回の授業で2つの教室の授業形態をあらかじめ丁寧に説明し、新形式の教室Bへの参加学生を募った。

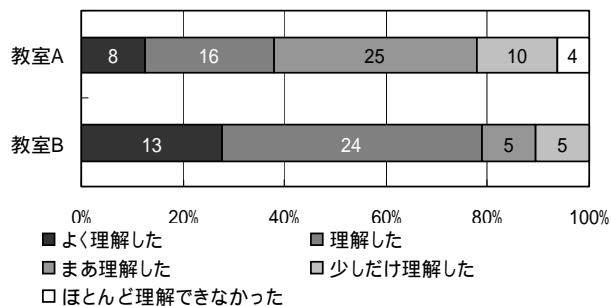


図2 理解度についての質問に対する回答結果

図2は、理解度についての授業の理解度についての質問の結果(図中の数字は人数)である。教室Bでは約80%の学生が「理解した」と感じており、その割合は教室Aに比較して著しく高いことがわかる。

教室Bの学生が記述した感想(自由記述)の例を示す。

- ・「自分のペースでやれるのが一番の魅力でした。人のペースに影響されずに自分の感覚でやれるのがよかったです。」
- ・「この授業が始まる時自分のペースで授業を進めていくことが出来ると言っていたが、本当にその通りで、自分のやりたいように勉強することが出来て、とても真剣に取り組むことが出来たし、力になったと思う。このような授業方法だったら、他の授業でもやってみたい。」

同じように、「自分のペースで学習できることがよかった」という指摘は、教室Bでアンケートに回答した47人中13人の学生が述べており、我々が目指していた授業が概ね実践できたと考えられる。

6. おわりに

学習管理システム(LMS)、ビデオ教材の配信、及び我々が開発したプログラム評価支援システムを組み合わせたセルフラーニング型授業の実践について述べた。実践結果から、セルフラーニング型授業は、学生が自ら学ぶことができ、教育効果は大きいことがわかる。

授業のアンケートで次のような感想を書いた学生がいた。「講義以上に成果が出たと思います。周りの騒音、黒板の文字などに左右されないののできわめて効率がよかったです。今後こんな形式の授業が主流になる気がします。」今後、セルフラーニング型授業のあり方について検討を続け、このような授業を増やしていきたい。

参考文献

- [1] 渡辺博芳, 荒井正之, 武井恵雄: 初等アセンブラプログラム評価支援システムの開発と活用, 論文誌情報教育研究, Vol.5, No.1, pp.1~3, 2002.
- [2] H.Watanabe, K.Takai, M.Arai and S.Takei: Case-Based Adviser for Near-Miss Programs, *Int. Conf. on Artificial Intelligence in Education*, 2003.