

## 学習到達度試験と数学自学自習用 e-learning について(現状報告など)

大屋 博一 (一般科目数学科)

2007年1月11日、全国の高専3年次の全学生を対象に、国立高等専門学校学習到達度試験が実施されました。今回の到達度試験においては数学の試験のみ実施され、試験内容としては高専1年次より3年次まで、高専において学習すべき範囲の大半を単元別に問うような形式でした。試験終了後、個人記録および地域・学校・学科・単元別の平均点など細かいデータが各高専に郵送されました。

この学習到達度試験に伴いまして、プロジェクト「数学自学自習用 e-learning 教材の開発」(数学担当代表：苫小牧高専・村本充助教授)のプロジェクトスタッフ募集のお知らせが各高専宛に届けられました。e-learning 教材に兼ねてから興味がありましたので、スタッフとして参加させていただくことになりました。本プロジェクト・数学部門においては全国各高専より立候補された教員0~2名づつ、合計約30名の教員により構成されています。本プロジェクトは高専機構におけるITコンソーシアムより提案されたプロジェクトの一つであり、プロジェクトの目的とコンセプトは以下のようになっています。

### <目的>

学生が自学自習により基礎力向上のための学習を効果的に行うことができることを目標として、自学自習用の e-learning 教材を開発する。なお、国立高等専門学校学習到達度試験の対策用としても利用できるよう配慮するが、到達度試験の難易度や形式が変わった場合でも開発する教材がつかえなくなるものではない。

### <コンセプト>

#### (1) 自学自習が可能

- ・ 問題を解くためのヒント・必要事項の表示
- ・ わかりやすい解答・解説(一部にFLASH、動画、音声の使用)
- ・ 学習履歴の管理(WebClassを使用する場合)

#### (2) Internet Explorer により気軽に学習可能

- ・ 学内だけでなく自宅からも学習可能(ただし、学外から教材へアクセスできる場合)
- ・ LMS(Learning Management System)として高専版 WebClass に対応

プロジェクト数学担当スタッフの業務内容は、各自が割り当てられた各設問の解答や解説を作成することです。その素材を外注業者に委託して加工を行います。このようにして作成された素材を用いることにより、WebClass を通して各学生が基本事項の学習を行うことが出来るシステムです。具体的には各設問に対して該当する答えの数字や選択肢を入力し、その入力した数字を判定することにより正解・不正解の情報を解答者に提供することが出来るシステムです。

The screenshot shows a web browser window with a URL starting with 'https://webclass.kosen-it.jp/'. The page title is 'Question - Windows Internet Explorer'. The breadcrumb navigation is '> ログアウト > コース選択 > 数学到達度試験対策用教材 > テストアンケート'. There are buttons for '戻る', 'しおりをつけて開じる', and '採点'. A sidebar on the left lists questions from '問 1' to '問 7', with '問 2' selected. The main content area contains a problem: '2次関数  $y = 2x^2 - 4x - 3$  のグラフは、関数  $y = 2x^2$  のグラフを  $x$  軸方向に (1),  $y$  軸方向に (2) だけ平行移動したものである。(1)及び(2)に当てはまる数を、次の①～⑧のうちから一つずつ選ぶ。' Below the problem are eight options: ① 1, ② -1, ③ 2, ④ -2, ⑤ 4, ⑥ -4, ⑦ 5, ⑧ -5. A pink callout bubble labeled '問題' points to the problem text. Below the problem is a '解答' (Solution) section. It starts with '標準形に直すと,' followed by the algebraic steps:  $y = 2x^2 - 4x - 3$ ,  $= 2(x^2 - 2x) - 3$ ,  $= 2\{(x-1)^2 - 1\} - 3$ ,  $= 2(x-1)^2 - 5$ . It concludes with 'となる。' and '∴  $x$  軸方向に 1,  $y$  軸方向に -5 だけ平行移動したものである。' A pink callout bubble labeled '略解' points to the solution text. On the left side of the solution area, there is a '解答リスト' (Answer List) showing (1) 1 and (2) -5, with a '(10)' below it. At the top of the solution area, it says '解答 0/5' and '正解は 1, -5です'.

図：WebClass による作業ページの抜粋。各問ごとに 1 箇所～数箇所の設問箇所がある。

現状では、2007 年 1 月に行われた到達度試験の各問題に対する略解、関連する学習範囲の基本事項、および詳細な解答が準備され、アクセスを行った学生の理解の状況によりそれぞれのペース、それぞれの判断で問題を進めることが出来るようになっていきます。(注：2007 年 3 月末日の段階では各スタッフによる詳解のファイル素材の準備が終わり、外注業者に加工を委託している最中でありませ)

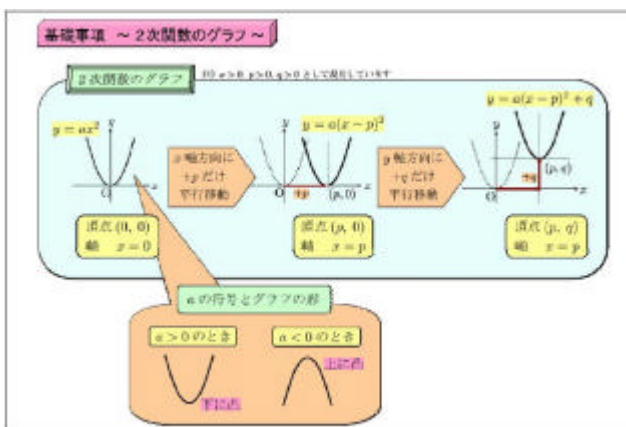
e-learning 学習に関しては近年さまざまな教科で実践がなされています。e-learning 学習の利点としては、学生の立場から考えますと時間や場所を選ばずに個々の能力に合わせた進度で学習を進めることが出来る、という点が挙げられます。また、教師(学校)の立場から考えますと、学習者の膨大なデータに対し各個人、各クラスに対する得意分野・不得意分野などの統計を効率的に行うことが出来る、ということが挙げられると思います。

一方で、高専における e-learning を活用するにあたりさまざまな弊害もあります。各高専において学内の施設(端末室や端末そのものの数)の充実度に差があるために本来のシステム活用を最大限に生かすには環境の整備が求められます。学生に満遍なく利用してもらう為の端末の増設や端末の貸し出しなど、問題はさまざまです。

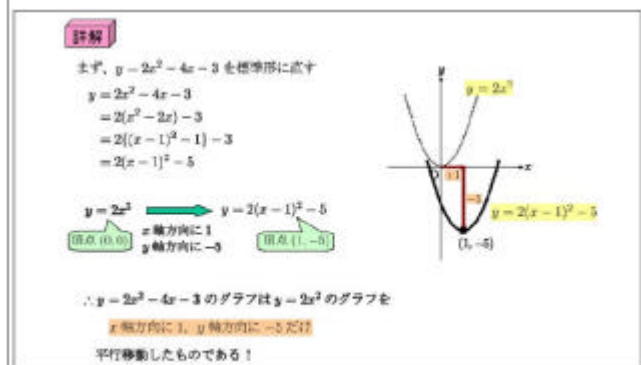
また、今回立ち上げられた数学 e-learning システムに関しては学習到達度試験の問題のみを加工している為に、繰り返し学習するという観点から考えると不十分であると思われる。現段階の方法でシステムを利用すると、各単元における理解の程度にかかわらず解答を鵜呑みしてしまう可能性があるために、学習理解の向上が図れているかどうかを判断することが難しくなる、という危険性を含んでいます。より充実した問題演習を行うには同じ単元の問題においても数字などを入れ替えて複数の類題を準備し、よりバリエーションに富んだ問題作りを目指すべきだと考えています。

こういったハード面、ソフト面ともに諸問題を抱えているにもかかわらず、プロジェクトスタッフの教員は素材の準備のみを任される立場であり、システムに関する議論はスタッフ間ではなされていないというのが現在の状況であります。

2008 年の到達度試験においては数学の他に物理の試験も行われることが既に決定していますが、これに付随して物理 e-learning システムを立ち上げることも内定しているとの情報がありました。さらに今後、多くの科目において高専独自の e-learning システムを導入することが予想されますが、それぞれの教科において各高専の先生方の知恵を持ち寄って、学習者にとってよりよいシステムを構築できることを願ってやみません。



図：基本事項のイメージ



図：詳解のイメージ

図：2次関数の問題に対する基本事項と詳解のイメージ。特に基本事項に関しては、基礎力も十分備わっていない学生に対しても理解しやすいように、アニメーション・イラストなどを多く用いている。