

## ユビキタス補習教材開発プロジェクト

工学部附属革新ものづくり教育センター 山下慎司

### 1. はじめに

ユビキタス補習教材プロジェクトでは、主に工学部の1年生と2年生を対象とした補習教材の開発を行っている。本プロジェクトでは、高校の数学、物理、化学の基礎的な内容をe-learningサイトを通して簡単に復習できるWeb教材の開発を目指している。また、何らかの理由で特定の教科、分野を履修していない学生のための補助教材になることも想定している。

教材をより良いものにするために、平成23年度の2月から3月にかけて、工学部の学生に教材を利用してもらい、教材についてのアンケートを行った。平成24年度の活動は、その結果の解析と、教材全体の改善、教材に用いる問題の充実が主であった。そこで、ここではアンケート結果をもとに、Webサイトや教材の内容をどのように改善したかについて具体的に詳しく述べる。

まずは実施したアンケートについて述べる。このアンケートは物理と化学の問題を10問程度解くことができる仮サイトを立ち上げて、Webサイトのデザイン、使いやすさ、学習効果、サイトへの要望などについて質問したものである。アンケートの参加者は学部の1年生から修士課程の2年生までの、のべ30名の学生であり、パソコン、タブレットPC、スマートフォンなど、教材を利用した端末ごとに回答を得ている。次の図1から図4に、アンケートのための仮サイトを、パソコンのWebブラウザで表示した様子を示す。

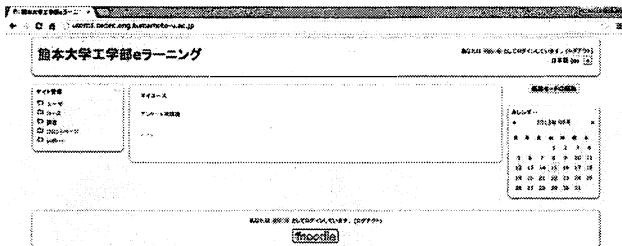


図1. 仮サイトのホーム画面。

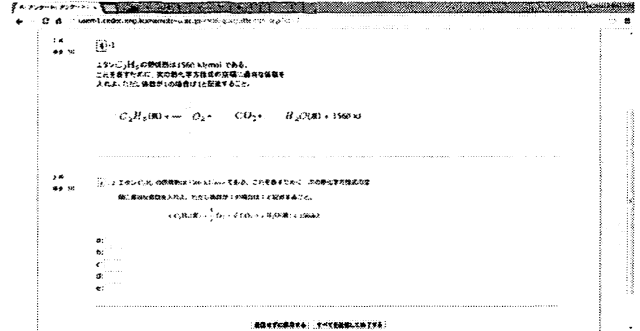


図2. 問題文の表示。

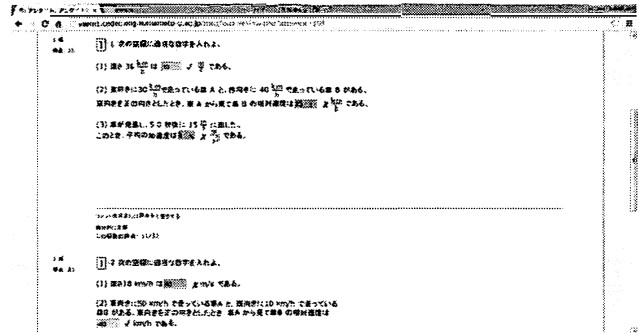


図3. 回答の正誤結果の表示。

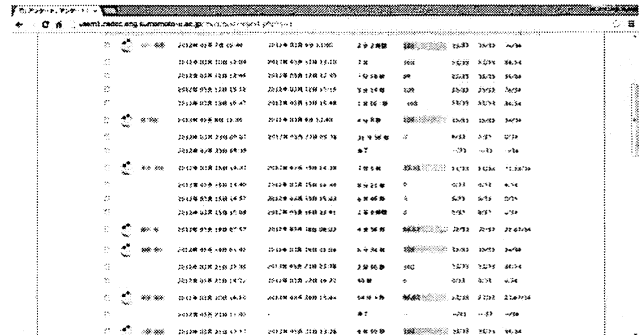


図4. 学習進行度の表示。

### 2. 教材のデザイン、操作性について

まずは教材のデザインや操作性への回答について述べる。アンケートのための仮サイトでは、数種類の表記を用いて問題を作成し、それぞれの問題の見やすさなどを回答者に比較してもらった。

本教材をパソコンで利用した場合、従来の学内で用いていた他のe-learning教材と比較すると、サイトに

つながりやすく軽い、デザインがすっきりしていて問題文章が見やすいという回答が多く、好評であった。また、解答の正誤を表示する画面では、正解した問題と間違った問題が分かりやすく色分けされていて、自分の弱点が分かりやすいという意見も多く見られた。

一方、携帯電話、スマートホンで利用した場合は問題文が画面におさまらず、スクロールが必要なため、文字が読みづらい、解答しづらいなどの意見が目立ち、これらの端末での利用については全体的に不評であった。この結果を考慮して今後、本教材の利用は、パソコンあるいはタブレット PC のみを対象にして開発するという方針に変更した。

その他にもアンケートの回答では、デザイン、操作性について細かな点を含めて、改善してほしい点が具体的に指摘されていた。得られた回答の結果を以下にいくつか紹介する。

【使いやすかった点】

- 文字が大きく、画面のスクロールも少ないのでパソコンでもタブレット PC でも問題が見やすく解きやすい。
- 簡単に何度でも問題を解くことができる。
- 評点がいつでも確認できる。

【使いにくかった点】

- いくつかの問題文章の表記について、速度の単位「m/s (メートル毎秒)」などの表記がかさばり、上の行の文章と重なって見えてしまう(図 5)。
- タブレット PC では回答が入力しにくい箇所がいくつかある。
- 解答を全角で入力すると不正解になってしまう。
- Tab で解答記入欄以外の箇所へ移動してしまうことがある。

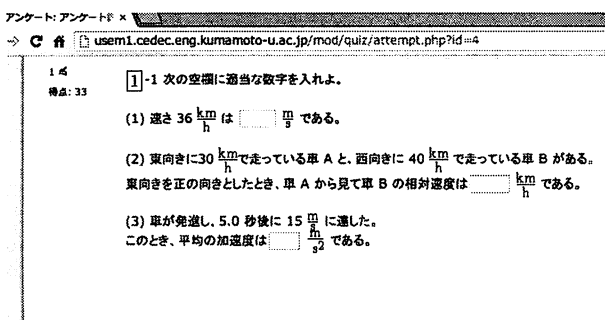


図 5. Web サイトで図中の問題(3)を見た場合、速度の単位が上の行と重なっている部分がある。そこで単位の表記を改めた。

アンケート中の「使いにくかった点」で指摘されて

いることは表記の変更などを行い、可能な限り対応をした。

3. 解答の入力方法について

次に、問題の解答方法について述べる。アンケートの回答では、解答群から解答を選ぶ選択式の問題よりも、解答欄に数値を入力する数値入力式による解答方法の方が学習効果を得やすいという、想定内の結果であった。確かに、選択式の問題では計算が必要な問題であっても、解答がある程度絞られてしまうので、数値入力式のほうが学習効果を得やすいと考えられる。しかしながら、数値入力式は計算を行うために余裕のあるスペースと時間が必要である。通学途中や授業の空き時間に気軽に取り組むことは難しく、いつでもどこでも学習できる教材としては、必ずしも数値入力式の方が全面的に優れているというわけではない。実際、アンケートの結果においても、選択式の問題はちょっとした空き時間に問題に取り組みやすいというメリットが指摘されていた。そこで、教科や分野ごとに選択式の問題と数値入力式の問題をバランスよく出題し、どのような状況でもなるべく学習効果を得やすいように調整をした。

4. 問題の出題分野について

本教材に採用する問題の分野についても、アンケートで具体的な回答を得ることができた。例えば、数学では三角関数、指数関数を含んだ微積分と行列に関する問題への要望が多く、物理では波、電気回路に関する問題への要望が多かった。学科ごとに必要となる知識は少しずつ異なるが、回答を参考にして重要だと思われる分野の問題を充実させることができた。

5. まとめと今後の課題

以上のような改善を行い、教材に用いる問題はほぼ用意することができた。アンケート参加者の意見の中には、問題の解答だけではなくヒントや解説が欲しいという要望もあったので、今後はそれらを含めるかどうか検討したいと考えている。また、簡単に答えが分かったり、不正行為ができたりするシステムは学習者のモチベーションの低下につながると考えられるので、それらについての対策も行い、本教材の完成を目指す。