

プリント教材と携帯電話用 Web 教材を連携させた基礎数学の教材開発

中村晃 金沢工業大学 工学基礎教育センター
〒921-8501 石川県石川郡野々市町扇が丘 7-1
TEL 076-248-9835 FAX 076-294-6832
E-mail n.akira@neptune.kanazawa-it.ac.jp

1. はじめに

いつでもどこでも学べる新しい学習スタイルとしてインターネットを用いた e ラーニングが多くの大学で導入されている。e ラーニングの端末としてはパソコンが主流であるが、インターネットの接続性や携帯性を考えるとまだまだ場所的な制約が多い。それに対して携帯電話は多くの学生が文字通り常に携帯しており、電子メールのやり取りや Web の閲覧などいつでもどこでも携帯電話によるインターネット利用が日常的に行なわれ場所的な制約がない。しかも近年の携帯電話の機能の向上は著しく、表示画面も大きくなり e ラーニングの端末として十分利用可能な状態になった。

ところで、基礎数学の学習において、学力が不十分な学生が自学自習するときに問題となるのは、

- (1) 教科書に記載されている基本的な問題の解説そのものが理解できないこと。
- (2) 問題を解くのに必要な基礎的な知識が不足していて、その不足している知識をどのように学習したらよいかわからないこと。

である。(1)の対策に対しては、学力の低い学習者でも理解できるような、詳細な解説を提供することであるが、書籍では携帯性やコスト面などから学力の低い学習者が十分理解できるような内容をすべて一冊の本に記載することが困難である。したがって、ページ数に対する制約は実質的にない Web 教材を活用することが有効である。(2)の対策に対しては、筆者が開発している Web 教材「KIT 数学ナビゲーション」を活用したリンクをたどって学習するリンクバックラーニング [1]によるナビゲーションが一つの手段である。このように考えると、e ラーニングですべて解決しそうであるが、基礎数学の学習においては計算過程を正しく記述することが重要で、e ラーニングでは計算過程を書く能力を養いにくいという課題がある。

以上のことから、本研究では手書きによる計算過程の記述に重点をおいたプリント教材と、e ラーニングの端末として携帯電話が利用できる Web 教材とを融合し、両者の長所を取り入れた新しいコンセプトの基礎数学の教材開発を試みている。

2. 基礎数学教材の構成

今回作成している基礎数学教材は、学習者が解答を作成するプリント教材と学習者に対してメンターの役割をする携帯電話対応 Web 教材とから構成される。プリント教材と Web 教材の連携は QR コードで行なう。すなわち、プリント教材に印刷された Web 教材の URL 情報を示す QR コードを携帯電話のカメラで読み込みその URL 情報をから携帯電話対応の Web 教材にアクセスさせることにより連携を実現させる。図 1 に開発

した教材で学習している様子を示す。



図 1 開発した教材で学習している様子

以下に、各教材の内容を示す。

(1) プリント教材 (問題と解答欄)

- ① プリントのある箇所に Web 教材に導くための URL 情報を示す QR コードが印刷されている。(図 2)
- ② 解答欄があり、学習者は手書きで解答できるようにする。


<p>1. 次の 2 次関数の頂点座標を求め、グラフをかけ</p> <p>(5) $y = 2x^2 - 4x - 2$</p>	
---	---

図 2 問題のサンプルと Web 教材にアクセスするための QR コード (プリント教材)

(2) Web 教材 (メンター機能)

- ① Web 教材の作成は、主に手書きのものをスキャナーで読み込み、画像ファイルとして HTML 文書に組込む方法を用いる。手書きする理由は、教材作成が簡便になること及び学習者が答案の書き方を修得しやすいためである。
- ② 教材の構成は、
 - (i) 問題の解答

(ii) 問題のヒント

(学力レベルに応じたヒントをいくつか準備しておく)

(iii) 問題の解説

(学力レベルに応じた解説をいくつか準備しておく)

(iv) 問題を解くのに必要な知識

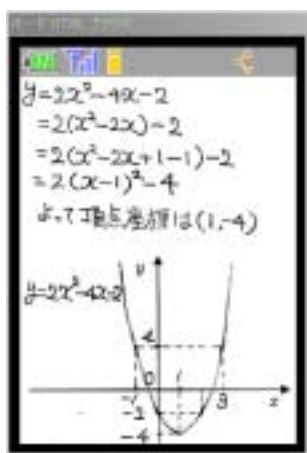
(KIT 数学ナビゲーションと同様にリンクバックラーニングが可能な携帯端末用の教材とする。この教材は手書きではなく KIT 数学ナビゲーションと同様な方法で作成する。)

とする。

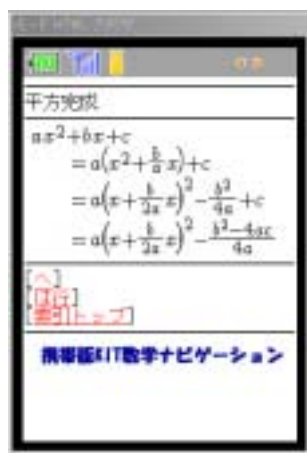
今回作成した「2 次関数のグラフ」に関する携帯電話用 Web 教材の画面のサンプルを図 3 に示す。図 3(c)で表示してある数式は **mimeTeX[2]** を用いて **TeX** で記述した数式を画像に変換して表示したものである。



(a) 2 次関数のグラフのトップページ



(b) 問題の解答



(c) 必要な知識の

図 3 携帯電話対応 Web 教材

3. 教材による学習方法

図 4 に本研究で作成する教材を使った学習のフローを示す。このフローの要点は、

- (1) 教員がプリント教材を配布する。
- (2) 学習者は手書きで解答を作成する。
- (3) 携帯電話で QR コードを読み取り、解答、ヒントなどが掲載された Web 教材に携帯電話でアクセスし、Web 教材を見ながら答え合わせをする。(URL を入力すればパソコンでも Web 教材の利用は可能である)。
- (4) 不足している知識は Web 教材で効率よくリンクバックラーニングにより修得する。
- (5) Web 教材だけでは解らない場合は、プリントに書いた答案を写真に撮り具体的に電子メールにより

教員に質問する。(本学では「おタスケケータイ」という呼称で携帯電話を利用した個別指導を実際に行なっている [3])。

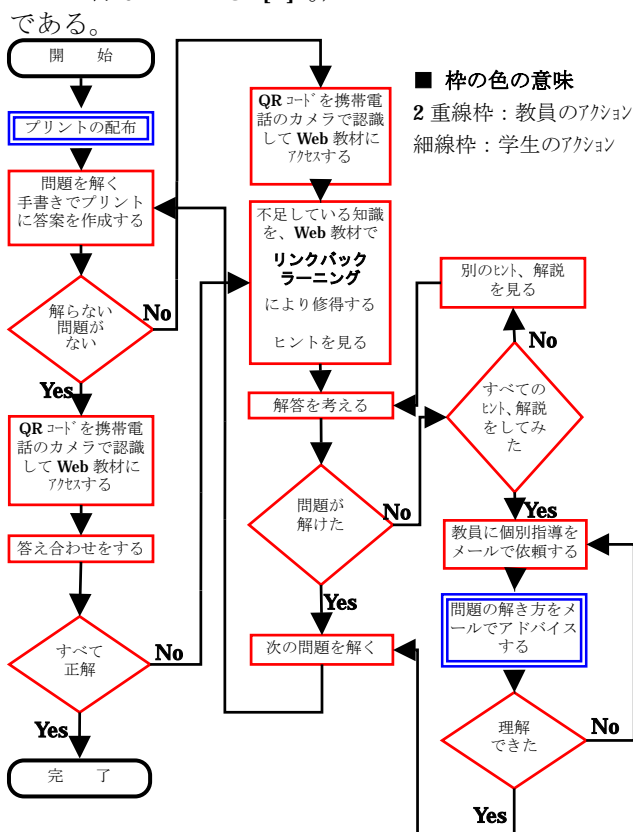


図 4 学習フロー

4. Web 教材の更新、改善

現在は開発段階なので学習者によりフィードバックはないが、教材が充実し実際に利用するようになると以下のようにして Web 教材の更新、改善することを考えている。学習者が利用した Web 教材から得られるアクセスログ解析により、学習者の Web 教材の利用動向を分析する。この分析結果、および学習者から寄せられるメールによる質問、Web で実施したアンケートなどから Web 教材の見直しを行い Web 教材の更新、改善を行なう。

5. おわりに

本研究は平成 19 年度科学研究費補助金 (基盤研究 (C)) の交付対象となった研究である。今後、工学分野を学ぶ上で必要な基礎的は数学を中心に教材を作成し、いつでもどこでも学べる自学自習教材として活用していきたい。

参考文献

- [1] 中村晃、「KIT 数学ナビゲーションを活用したリンク・バック・ラーニング」、KIT progress 工学教育研究 No.12 平成 18 年、pp29-38
- [2] <http://www.forkosh.com/mimetex.html>
- [3] 中村晃、青木克比古、「ネット版工学基礎教育センターの展開」平成 19 年度工学・工業教育研究講演会講演論文集、pp194-195、2007