

KIT 数学ナビゲーションを活用したネット指導の検討

金沢工業大学 中村晃

n.akira@neptune.kanazawa-it.ac.jp

1. はじめに

e-ラーニングに様々な手法や形態があるが、本論文では電子メールや電子掲示板などのインターネットコミュニケーションツールを活用したインタラクティブな数学の指導方法について取り扱っている。

数学のe-ラーニングでは、学習者がウェブページで提供された教材で自学自習し、ウェブページで掲載されている問題を選択式あるいは数値入力で答えるとコンピューターによる自動採点の結果を受け取る、というのが一般的である。しかし、このような学習では、問題が解けず解答をみても理解できなければ更に学習を進めることの意義が低下し、学習効果も限定的なものとなる。この課題を解決するためにはどうしても指導者の介在が必要となる。e-ラーニングで指導者の介在を実現する手段としては電子メールや電子掲示板などのインターネットコミュニケーションツールがある。

しかしながら、指導者が各々の学習者の質問に対して個別に指導内容を文書化して対応するとすると、対面で個別指導する以上に労力が必要となる。そこで、本論文では効率よくインターネットツールを使ってネット指導する方法を提案する。

2. ネット指導の現状と課題

ネット指導の代表的な手法は電子掲示板を用いたものである。多くのポータルサイトや個人サイトにおいて数学に関する電子掲示板が運用されており、無料でネット指導が実践されている[1]。それらの電子掲示板では個々の質問に対して丁寧に回答されており、回答作成にはかなりの時間が割かれていると思われる。高校や大学の教育現場で同じようなことを実践するのは労力的に指導者の負担が大きくなり導入の妨げになると考えられる。回答に時間がかかる要因を筆者なりに検討してみると、

- (1) 各質問に対してその都度丁寧に説明している。
- (2) 手書きと比較して数式を記述するのに時間がかかる。

(1)に関しては、数学の愛好者が解答している場合が多いので自分自身の言葉で答えたいと考えていると思われるが、ネット指導を教育現場に導入するには効率よく回答するための環境を準備する必要があると考えている。(2)に関しては回答者だけでなく質

問者においても課題となる。

3. 課題の対策

3-1. 効率的な回答の作成方法

公開されている電子掲示板の質疑応答の内容を見てみると、回答の文書中に公開されているウェブ教材へのリンクを張ることにより参照させている場合がある。このリンクによる参照を積極的に行なうと回答作成を効率よく行なうことができると考えられる。すなわち、授業における教科書あるいは参考書に相当する教材がワールドワイドウェブ上にあると、指導者側がインターネットコミュニケーションツールを利用してその教材の該当ページのリンク先を教えることにより効率よく指導することが可能となる。筆者は効率的なネット指導を実現する目的で、基礎数学のオンライン参考書「KIT 数学ナビゲーション」というサイトを開発している。現在ウェブページ数は 700 ページ程度に達している。URL は <http://w3e.kanazawa-it.ac.jp/math/> で外部にも公開している。「KIT 数学ナビゲーションのトオページ」を図 1 に紹介する。



図 1 KIT 数学ナビゲーションのトップページ

「KIT 数学ナビゲーション」ではネット指導における共通のウェブ教材として使いやすくするために、1 ページ 1 テーマで教材を作成している。このような作り方をすると指導したい内容が 1 ページにまとめられているので、そのページへのリンクを張ることにより簡単に指導することができる。例えば、図 2 のようにアドバイスすると、多くの学生は十分理解できると思う。

更に、各ページの文章のキーワードには関連するページにリンクをはり、リンクとたどることにより基礎に立ち返っていく学習「立ち返り学習」[2]が容易に行なえるように構成している。そのため、参照

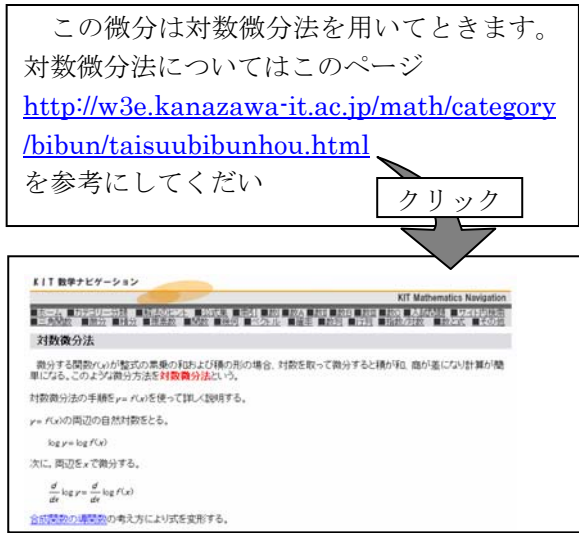


図2 回答例

ページの内容の理解が十分にできなくても、理解不足の部分を「立ち返り学習」をすることが可能である。この様子を図3に示す。

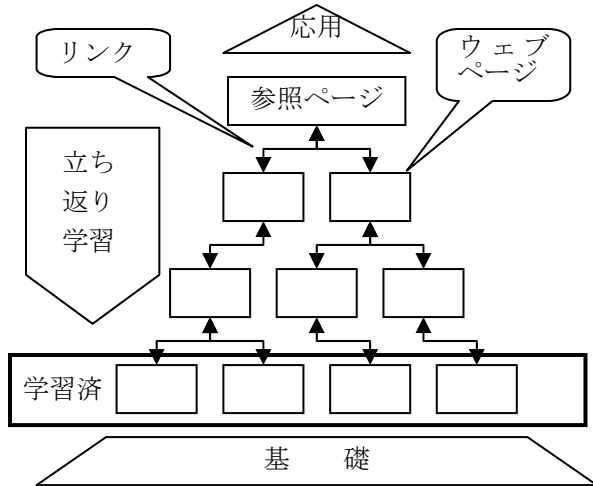


図1 ウェブ教材の構成と立ち返り学習の説明

3-2. 数式の記述

数学に関する情報をインターネットコミュニケーションツールを使って双方向でやり取りするには、数式情報の伝達が課題となる。例えば $\int_0^4 (x^2 + 2) dx$ のような積分など、数学特有の表現を電子メールなどでやり取りするのは困難である。上記のような積分は、テキスト文字だけを使って記述すると、 $\int [0 \rightarrow 4] (x^{\wedge}2+2) dx$ や $\int_{0^{\wedge}4}\{x^{\wedge}2+2\}d x$ (TEXによる記述)などのようになるが、テキスト文字による数式の記述の明確なルールが存在していないのが現状である。また、多くの学生が数式の記述方法を学習していないので、数式を記述しなければならないような質問に困難を感じるはずである。実際にトライアルとしてネット指導を実施した時、数式の記述が正確にできていない学生がおり、数学以外のところで労力を使うことになり、ネット指導を普及させるため

の課題となった。また、回答者側は数式の記述方法を習得してテキストを使って正しく数式を書いたとしても、学習者側の立場に立てば、 $\int [0 \rightarrow 4] (x^{\wedge}2+2) dx$ と数式が記述されているより、 $\int_0^4 (x^2 + 2) dx$ と記述されているほうが数式を容易に理解できるはずである。そこで筆者は数式の記述にはウェブでの数式表示の最新技術である MathML を積極的に利用している[3]。

4. ネット版工学基礎教育センターへの展開

平成 17 年度現代的教育ニーズ取組支援プログラムに採択された本学の「ネット版工学基礎教育センターへの展開」では、KIT 数学ナビゲーションを活用したネットチューターリングが重要な位置づけになっている。その概要を図3に示す。本学の工学

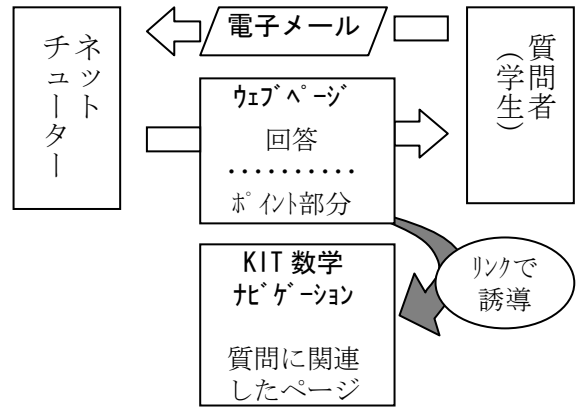


図3 ネットチューターリングの概念説明図

基礎教育センターで行なっている個別指導をネットを介して行なうものである。昨年度はトライアルとして、筆者がチューターとなり 10 名程度の学生を相手に質問に対して回答を行なった。

5. おわりに

KIT 数学ナビゲーションを活用したネット指導が効率よく行なわれるように内容を充実させていきたい。また、多くの数学の質問電子掲示板でKIT 数学ナビゲーションのページを参照資料として回答されることを期待する。

参考文献, サイト

- [1] <http://www.crossroad.jp/mathnavi/>
- [2] 中村晃、「基礎数学 e-ラーニング教材による立ち返り学習の推進」第 54 回工学・工業教育研究講演会講演論文集掲載予定
- [3] 中村晃、江見圭司、「数式表記タグMathMLをつかったウェブ」、2004 PC カンファレンス論文集 pp112-115