

数学 web 教材作成プロジェクト

数理工学科 3年 穴井 佑弥 担当教員：岩佐 学

1. 目的

工学部の学生は、主に大学1,2年次に工学専門教育の基礎となる数学の学習にかなりの時間を割いている。しかし、多くの学生にとって本来の講義だけでそれらについて理解し、計算などを修得することは難しい。工学部では1年次に数学の補習教育も実施されているが、学生の自主学習の環境の整備が必要と常々感じている。特に、熊本大学ではe-learningシステムを含む計算機環境が整備されており、学生が気軽に利用できるweb教材の充実が効果的であると考えられる。数理工学科では、21年度ものづくり教育カリキュラム拡充プロジェクトで「微分積分学に関するe-learning教材の作成と数学補習教育の拡充」が採択され、岩佐教員を代表者として数理工学科の学生7名が参加して、微分積分学のWeb教材作成のプロジェクトを行った。他に、21年度の卒業生である森政友美先輩の卒業研究ではflash技術を利用した教材が作成されるなど、数理工学科におけるものづくり事業（教育）の一環として、e-learning教材の作成が始まった状況にある。

本プロジェクトはこのような経緯の下、e-learning教材の作成プロジェクトを継続発展させ、昨年度の教材の検証、および21年度作成できなかった部分の教材作成を目的とした。また、教材作成プロジェクトの主体を教員から学生へシフトさせ、数理工学科学生会のプロジェクトとして確立、定着させ、数理工学科の新しい伝統の礎を築く事業とすることを目指した。

2. プロジェクト組織構成

まず、主となる学生メンバー6名とその役割は次の通りである。

- 穴井 佑弥（代表者：プロジェクトの総括、html教材班員、3年生）
- 紫尾 享平（html教材班長、3年生）
- 渡邊 祐洋（html教材班員、4年生）
- 石原 葉月（flash教材班長、3年生）
- 竹本 哲郎（flash教材班員、3年生）
- 益永 聡志（flash教材班員、3年生）

その他に、次の2名の方からの助言などを受けながら、プロジェクトを進めた。

- 岩佐 学（教員）：教材作成上の相談係。工学部教育で必要とされる教材の質、量などについて

アドバイスを貰った。また、作成した教材をWebCTを介して公開する作業を依頼した。

森政友美（卒業生、山口県高校教員）：昨年度作成した教材を中心に、flash教材作成法について講演して貰った。

3. 実施概要

微分積分、線形代数のhtml教材とflash教材の作成
21年度作成教材の改訂と不足分（主に1年前期の履修内容）の新規作成に取り組んだ。作成する教材はhtmlによるテキスト中心の解説集とflashによるドリル的な問題集を作成した。21年度の教材はhtmlによるテキスト中心の解説集であったので、まずはhtmlによる教材作成を優先させ、flashによる教材作成は、そのノウハウの習得（11月28日実施の特別勉強会など）、そして試作にとどまることとなった。Flash教材作成担当者もその労力の多くをhtml教材の作成に充てた。

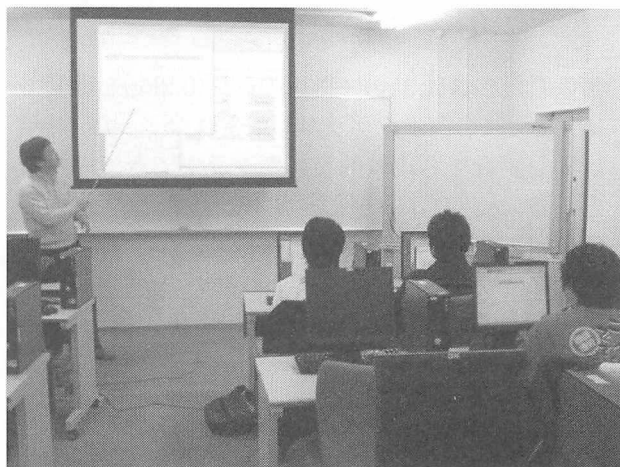


写真1：特別勉強会風景

作成した教材が数学補習教育「ステップアップ数学」の教材として活用できるよう、岩佐教員の監修、助言の下でプロジェクトを進めた。

「ステップアップ数学」の前期カリキュラムは次の10項目からなっている。

1. 極限と連続
2. 合成関数の微分
3. 高階微分
4. 連立方程式とベクトル

5. 階数と一次独立性
6. 置換積分と部分積分
7. 行列式
8. いろいろな関数の積分
9. 逆行列
10. 広義積分

今回のプロジェクトではこれら10項目に加え

(付録) 行列の基本変形

を付けくわえた11項目について、6名のメンバーで分担を決め、教材を作成することとなった。



画像1: web教材のトップページ

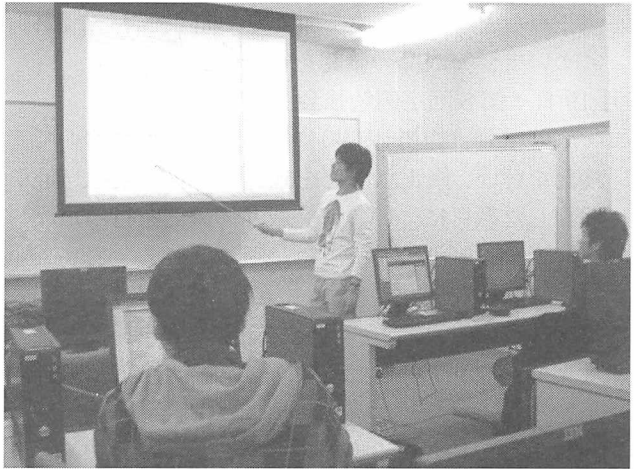


写真2: 定例勉強会風景

- 8月29日: プロジェクト第1回定例勉強会
プロジェクト参加者、予算の使途などについて確認した。
- 9月9日: 第2回定例勉強会
資料(21年度作成の教材、補習教育教材)を作成し、メンバーに配布した。
- 夏季休業中: 勉強会は行わず配布資料を各自で検討を行った。
- 10月27日: 第3回定例勉強会
資料についての検討結果の整理と本プロジェクトで作成する教材の内容、形式を確認、決定した。
「極限と連続」(作成担当者: 渡邊)に関する教材案について、検討を行い、修正点などを確認した。
- 11月15日: 第4回定例勉強会
「合成関数の微分」(担当: 穴井)に関する教材案について、検討を行い、修正点などを確認した。加えて、前回検討した教材について、完成品の確認を行った。
- 11月28日: 特別勉強会
Flash教材に関する特別勉強会を実施した。講師として岩佐先生と森政友美さんを招き、flash教材の作成方法に学習した。
- 12月1日: 第5回定例勉強会
「置換積分と部分積分」(担当: 益永)に関する教材案について、検討を行い、修正点などを確認した。加えて、前回検討した教材について、完成品の確認を行った。
- 12月15日: 第6回定例勉強会
「連立方程式とベクトル」(担当: 石原)に関する教材案について、検討を行い、修正点などを確認した。加えて、前回検討した教材について、完成品の確認を行った。
- 12月22日: 第7回定例勉強会
「高階微分」(担当: 紫尾)と「階数と一次独立性」(担当: 竹本)に関する教材案について、検討を行い、

学生グループにとってのメリット 参加している学生の多くは高校教員免許取得希望者であり、今回のプロジェクトを通して、数学の理解の深化および教授法を実践するのが目的であった。また、htmlやflashなどの知識、技術を身につけ、情報処理技術者として経験を積むことができた。また数理工学者として必要な数学基礎力の充実を図ることもできた。また、このプロジェクトを数理工学科の学生プロジェクトとして定着させることで、数理工学科のひとつの伝統の始まりを築くことができた。

工学部にとってのメリット 作成した教材はステップアップ数学など工学部における数学教育の教材として活用され、工学部における数学教育に大きく貢献できると期待している。

4. 実施日程

隔週で一回のペースで勉強会を約1時間30分実施し、毎回1、2項目の教材を完成させた。

7、8月は21年度作成済教材と教材作成方法の検討を行った。

修正点などを確認した。加えて、前回検討した教材について、完成品の確認を行った。

1月19日：第8回定例勉強会

「広義積分」(担当:穴井)に関する教材案について、検討を行い、修正点などを確認した。加えて、前回検討した教材について、完成品の確認を行った。

2月14日：第9回定例勉強会

「いろいろな関数の積分」(担当:益永)に関する教材案について、検討を行い、修正点などを確認した。加えて、前回検討した教材について、完成品の確認を行った。

3月21日：第10回定例勉強会

「行列式」(担当:石原)と「逆行列」(担当:紫尾)に関する教材案について、検討を行い、修正点などを確認した。加えて、前回検討した教材について、完成品の確認を行った。最後に作成した資料のまとめと最終確認を行った。



画像2：flash教材の一部

5. まとめ

今回のプロジェクトで作成した微分積分と線形代数のweb教材は、みんなの頑張りや岩佐先生のアドバイス、森政さんによるflash教材の作成方法の講義もあり、とてもいい出来になった。また、学生たちが主体となり、みんなが積極的に作成に参加したので、最初にあげた目的は達成できたと思う。

web教材作成の過程で苦労したのはよりわかりやすい教材をつくることだった。自分自身がしっかり理解してないとわかりやすい教材は作ることができないので、これを機に再び勉強し直し、自分自身の勉強も含めて理解に励んだ。また、作成したものを勉強会の中で発表し、みんなの意見を聞くことでさらにわかりやすい教材になるよう工夫した。学校があるときも忙しい中、みんながあいている時間を見つけ作成した。

このプロジェクトに参加したことで、作ることの大変さや人に教えることの大切さがわかった。また、メンバーには教員免許を取る人もいるのでとてもいい経験になったと思う。この経験を忘れずにこれからの大学生活に活かしていきたい。

我々はこのプロジェクトでweb教材を作ってきたが、まだ大学の数学分野の一部しか作れてないので、これからも数理工学科の後輩たちに受け継がれ、flash教材のなどより充実した教材を作ってもらえることを期待している。

尚、この作成したweb教材は平成23年度の補習教育で活用されることになっている。