

オープンソースと USB を利用した個人用計算機支援環境の構築実践プロジェクト — 早期体験型実験・演習科目開発プロジェクト —

数理工学科 内藤幸一郎

1. はじめに

数理工学科 1 年次必修科目「情報処理基礎」においては平成 22 年度より KNOPPIX-MATH を利用した情報処理導入教育を行っている。平成 24 年度における本プロジェクト支援による USB とオープンソースを利用した個人用計算機支援システム構築導入教育実践事例について報告する。

KNOPPIX は 1 枚の CD(または DVD) の中に OS と多数のアプリケーションが収録されている Linux ライブディストリビューションの一つである。ハードディスクに OS をインストールする必要がなく、CD, DVD, USB などのブート可能メディアから起動する。ハードディスクに変更を加えずに Linux 環境でさまざまなコマンドやアプリケーションを使うことができる。特に、USB にインストールされた USB-KNOPPIX は起動やアクセス時間が格段に短く、システム停止後もホーム・ディレクトリ等の内容変更を USB 上に保存できる。このため PC 本体とは別個に、USB 上に独自のシステム環境での作業が可能となる PC 環境を構築できる。

本プロジェクト実習科目で利用した MathLibre2012 は KNOPPIX/Math Project により作成されたものである。KNOPPIX を原型に数学ソフトウェアが多数収録されている。オープンソースソフトウェアであり、学生に経済的負担をかけることなく、十分に教育効果の高い情報処理教育が実践可能な支援システムである。

2. 講義概要

- ・科目名：情報処理基礎 (1 年次必修)
- ・24 年度受講者：12 名
- ・講義環境：学習支援室
OA フロア小教室 (最大席数 20)
ノート PC : DELL precision M4500 ×12
(学科所有のものを毎回貸出、本プロジェクト予算により 1 台を追加補充購入)
MathLibre 2012 版 DVD ×12
USB (8G) (学科共通予算購入品) ×12
- ・自習室環境：図書閲覧室
デスクトップ PC 5 台設置、内 1 台は本プロジェクト予算により購入)
- ・講義内容
(1) KNOPPIX の導入 (1 回)
(2) 基本的なアプリケーションの利用法 (3 回)
(3) UNIX の基礎概念と基本的なコマンド (1 回)

(4) Latex による文書作成 (5 回)

(5) 発表会 (3 回)

(6) Open Source Conference 2012 in Fukuoka

(KCS 福岡情報専門学校で開催、学外実習として本プロジェクト予算からの旅費の援助により 1 年生全員参加)

(7) Sage 入門 (2 回)

2.1 KNOPPIX の導入

- ・USB-KNOPPIX の作成を行った。USB (8G) にシステム (約 4G) をインストールし、データ領域 (約 3.5G) 作成に約 30~45 分を要した。
 - ・WEB ブラウザ (Iceweasel) を利用し、学内ネットワークを介してインターネットへの接続を行った。
 - ・メイラー (Icedove) を利用し、熊本大学全学メールサービスによるメールアドレスの設定後、講義担当者へテストメールの送信を行った。
- 以上の作業を全員 1 時間 30 分内で終了した。

以後、レポート提出はすべてファイル添付しメール送付することとした。

2.2 基本的アプリケーションの利用

文書作成アプリケーション LibreOffice を利用し、一般文書と数式文書の作成実習を行った。Microsoft Word と互換性のある LibreOfficeWriter, 数式エディタ LibreOfficeMath, プレゼンテーション用ソフト LibreOfficeImpress を利用した。数学演習問題と解答の文書作成と発表用のシートの作成を課題として与え、発表会を行った。

課題: LibreOfficeWriter+Math を利用して、微分方程式と線形代数の演習問題と解答を作成せよ。

課題: LibreOfficeImpress を利用して、微積分、線形代数または微分方程式の証明問題か計算問題を 1 題選択し発表用スライド文書を作成せよ。

大教室での発表を想定し、作成の際に与えた注意事項:

- ・1 シートに収める数式行数と文字サイズに留意する
- ・解答式の変形が一行毎に表示されるように作成するを与えた。発表技術の個人格差はかなり認められたが、ほぼ全員が各事項を満たすシートを作成することができた。

2.3 UNIX の基礎概念と基本コマンド

Linux¹⁾についての基本的な項目について概説し、UNIX²⁾の基本的なコマンド操作の実習をおこなった。

- ・ファイルシステムとディレクトリ構成

・基本的なシェルコマンド：

cat, cp, mv, rm, ps, kill などのディレクトリ、ファイル、プロセスに関するコマンド

2.4 Open Source Conference

2012年12月8日(土)にKCS福岡情報専門学校で開催されたOpen Source Conference 2012 in Fukuokaに全員が参加した。オープンソースに関する最新情報を提供する展示とセミナーが開催され、オープンソースコミュニティ、企業・団体による展示が47件、セミナーは45件開催された。講義に関連するSageについてのセミナーなどに出席するよう事前指導を行った。

最も興味を持ったセミナーや展示について、LibreOffice Impressによる紹介発表原稿の提出課題を与え、発表会を行った。

内訳数：

JPCERT/CC (Japan Computer Emergency Response Team Coordination Center) 5名、

アンドロイドアプリの安全性について 2名、

Sage 2名、

Apache Camel (ルーティングエンジン) 、

オープンソース一般、数式処理一般 各1名。

携帯ソフトの安全性に関連する話題、内容に最も興味を示す学生が大多数を占めた。

2.5 Latex による文書作成

(1) コマンドライン入力によるLatex文書作成

(2) Kile (LATEX統合環境) による数式文書作成の順序で文書作成実習を行った。

(1) ではサンプル文書 (sample.tex) を与え、エディター (kwrite) による編集校正をさせ、以下のコマンドを入力することで、コンパイル、ファイル変換、画像表示を実行させる課題を与えた：

platex, xdvi, dvips, ps2pdf, dvi2pdf, xpdf

なお、sample.texでは数式、表、箇条書きなどのTEX文書の基本的な技法を一通り含む例を与えた。

(2) Kile (LATEX統合環境) による数式文書作成

・Kileの基本操作、基本設定の説明、実習を行った後、次の演習課題を与えた

課題：微分方程式、微積分、線形代数のいずれかの演習問題とその解答を、A4で2枚以上(1ページ目は表紙)作成し、.tex、.pdfのファイルを添付送付せよ。

・slide オプション³⁾による発表用のスライド原稿作成方法の解説を行い、LibreOffice Impressによる場合と同様の留意事項とともに次の演習課題を与えた。

課題：微分方程式、微積分、線形代数の各演習問題とその解答を、jsarticleを用いて発表用のスライドを作成し、.tex、.pdfのファイルを添付送付せよ。

提出発表原稿を用いて発表会を行った。発表回数も3回目となり、若干の不注意ミスなどがあったが、ほ

ぼ全員に発表技術の向上が認められた。

2.6 Sage 入門

SageはMaple、MathematicaやMATLABの代替となる数式処理、数値計算などの数学の幅広い処理を統合的に扱うソフトウェアである。Sage上のアプリケーションの開発、改良では世界中の数学者が最新の研究結果を実装することを日々行っており、最新の研究交流の場になっている。Sage Reference Manualの利用実習を通して、数学の様々な分野で開発された最新のアルゴリズムやソフトが実装されていることを理解させることができた。

Sageの国内での普及は、欧米各国に比べ著しく遅れているため日本語の入門教科書等はまだ出版されていない。竹本氏によるWeb公開テキスト⁴⁾を利用し、ワークシートの使い方、初等計算、グラフの作成などの実習を行った。行列の固有値や2階微分方程式の解を求める課題を与えレポート提出させた。

課題：3×3行列を一つ作成し、転置行列、逆行列、固有値、固有ベクトルをマニュアル(sage/text/ベクトルと行列)に従って求め、計算結果 sage ファイルを提出せよ。

課題：2階線形微分方程式を3種類：特性方程式の解が、(1)相異なる2実解 (2)重解 (3)複素解を作成し、それぞれ初期値問題の解とそのグラフを求め、計算結果 sage ファイルを提出せよ。

ほぼ全員が指定期日内に指示に従った計算結果をレポートとして提出することができた。

3. まとめ

オープンソースを活用し、ほぼ無償でUSB上に個人PC環境を自力構築する技術を学生に習得させることができた。これにより、年次進行の講義、演習の際の資料収集やレポート提出などにおける情報技術支援体制が確立された。Sageの導入によりMathematicaを利用する高年次の演習科目への接続連携ができた。特に、Sageにふれることを通して、最新の先端的研究開発の現場がごく身近にあることを学生に伝えることができたことは大きな成果である。

参考文献

- 1) Debian GNU/Linux 徹底入門, 武藤健志, 翔泳社 2005
- 2) 新 The UNIX Super Text 改訂増補版, 山口和紀 他, 技術評論社 2003
- 3) LaTeX2e 美文書作成入門 改訂第5版, 奥村晴彦, 技術評論社 2010
- 4) An Introduction to Sage in Japanese, 竹本 浩 <http://www.pwv.co.jp/~take/TakeWiki/index.php?FrontPage>