

## USB-KNOPPIX MATH を利用した計算機支援環境の 実践的構築能力と活用能力促進教育

数理工学科 内藤幸一郎

### 1. はじめに

KNOPPIX<sup>1)</sup>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ディストリビューションである。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などから起動するため、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。WindowsなどがインストールされているPCであっても本体に影響を与えずにLinuxが利用できることが最大の特徴である。

KNOPPIXはDVDより極めて容易にUSBにインストールが可能である。作成されたUSB-KNOPPIXはDVDから立ち上げた場合と比較して起動やアクセス時間が格段に短く、システムを停止させた場合でも、ホーム・ディレクトリの内容を維持できる。このためWebブラウザのブックマークの設定、送受信したメール、作成したファイルなどが保存される。ネットに接続されたPCがあればそのPC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環境を構築できることとなる。本プロジェクト実習科目で利用されたKNOPPIX-MATH2011(平成23年3月に公開されたシステム、平成24年3月にMATH-LBRE2012に更新改名され公開中)はボランティアグループKNOPPIX/MathProject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。いずれもオープンソースソフトであるため無償であり、学生に経済的な負担を全く及ぼすことなく、十分に教育効果の高い基礎的かつ発展的な情報処理教育が実践可能な支援システムである。

熊本大学工学部数理工学科1年生必修科目「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。本プロジェクトの対象となった同科目の平成23年度の実践事例を報告する。

### 2. 講義概要

- ・科目名：情報処理基礎 (1年次必修)
- ・23年度受講者：11名
- ・講義環境：

OAフロア小教室(最大席数20)

電源・情報コンセント×8(HUB2台使用)

ノートPC:DELL precision M4500×11

(学科所有のものを毎回貸出)

KNOPPIX-MATH2011版DVD×11

(KNOPPIX/MathProjectより寄贈)

USB(8G)(学科共通予算購入品)×11

本プロジェクト予算により貸出用ノートPC、USBフラッシュメモリ、自習用デスクトップPCの補充購入を行った。

・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 (2回)
- (4)Latexによる文書作成 (5回)
- (5)発表会 (3回)
- (6)Open Source Conference 2011 in Fukuoka  
(筑紫女学園大学で開催:学外実習として本プロジェクト予算支援旅費による学生参加)

#### 2.1 KNOPPIXの導入

- ・USB-KNOPPIXの作成を行った。USB(8G)にシステム(約4G)のインストールに平均約15分、データ領域(約3.5G)作成に平均約10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カウントの設定後、講義担当者へテストメールの送信を行った。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OpenOffice.orgの拡張版であるLibreOfficeを利用し一般文書の作成、数式文書の作成演習を行った。さらに、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、微積分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。

通常の大教室での発表を想定し、聴講者が見やすく理解しやすいシート作成のための留意事項:

- ・1シート内の数式行数の制限と文字サイズに留意
- ・解答式の変形が一行毎に表示されるように作成

を与えたところ、全員が各事項を満たすシートを作成することができた。発表経験や発表技術の個人差による格差はかなり認められたが、全員「良好」以上の評価を与えることのできる発表内容であった。

内訳数: 微分方程式解計算1, 積分計算5,

行列式計算1, 行列階数計算2, 行列証明問題2

### 2.3 UNIXの基礎概念と基本コマンド

KNOPPIXのOSはDebian系Linuxであるので、UNIXについての基本的な項目について概説し、基本的なコマンド操作については実習をおこなった。

- ・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

管理者権限によるシステム操作を通して、よりレベルの高い管理技術者へのスキルアップが可能であることを、文献<sup>2),3),4)</sup>を挙げて示唆した。LPICなど、後述のOpen Source Conferenceに関連した事項も紹介した。

### 2.4 Open Source Conference

2011年12月3日に筑紫女学園大学で開催されたOpen Source Conference in Fukuokaに全員が参加した。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: Android3, WebARENA2, 以下各1名, Mobage, Red5, EcCUBE, Open Map Street, NetBSD, 組み込みOS。いずれも多彩な発表技巧をこらし、笑いの絶えない発表会となった。発表中説明できなかった専門用語については、再度調査させて用語についての説明発表会を行った。

### 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) コマンドライン入力によるLatex文書作成

(1)では(2)の準備として、Latexによる文書作成について概説した。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によるコンパイル、ファイル変換、画像表示を実行させる課題を与えた:

latex, xdvi, dvips, ps2pdf, dvipdfmx, 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。

**課題:** 修正したsample.texをコンパイルし、次の変換をせよ。作成したsample.pdfをxpdfで表示確認した後、添付送付せよ。

- ・sample.dvi → sample.ps (dvips)
- ・sample.ps → sample.pdf (ps2pdf)
- ・sample.dvi → sample.pdf (dvipdfmx)

(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<sup>5)</sup>による発表用のスライド原稿作成方法の解説を行い、前述のOffice 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最終日に発表会を行った。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。

### 3. まとめ

KNOPPIXの導入に関わる本プロジェクト科目の実践を通して得られた成果は次の通りである:

- ・個人用PCと同等以上の計算機支援環境を、ほぼ無償で自力構築できる手法を学生に提示し、自己独自のPC環境を創成することが可能な元型(USB)を作成させた。
- ・多大な経費を要するサーバーを含む計算機支援システムを導入することなく、ネットワーク上の複数台のPCシステムさえあれば、情報教育支援環境を容易にかつ安価に構成できる可能性を見出した。

数理工学科の教員からは特にLATEX実習教育継続への強い要望がある。本学科では複数のPCを設置するだけで、学生がUSB上で独自にカスタマイズしたLATEXを自習用に利用できる計算機支援環境を実現している。

### 参考文献

- 1) 理系PC初心者のためのKNOPPIX活用法 改訂版, 岡田長治, カットシステム 2010
- 2) Linuxで学ぶコンピュータ・リテラシー—KNOPPIXによるPC-UNIX入門—, 九州工業大学情報科学センター(編集), 朝倉書店 2007
- 3) 新The UNIX Super Text 改訂増補版, 山口和紀 他, 技術評論社 2003
- 4) Debian GNU/Linux 徹底入門, 武藤健志, 翔泳社 2005
- 5) LaTeX2e美文書作成入門 改訂第5版, 奥村晴彦, 技術評論社 2010