

大学教育における Debian Live システムの活用と実践例

鈴木治郎*, 松本成司**

信州大学全学教育機構

1 Debian Live システム

PCを常時利用する環境が社会的に整うのに伴い、学生の個人所有のPCが授業や自習に活用される機会も増えてきた。しかし個人所有PCの場合、プレインストールされているOSや追加ソフト、個人設定などの環境がユーザごとに違うため、授業に必要なソフトをそのPC上に用意させるためには教員やティーチング・アシスタントによる広範囲のサポートが必要になる。

この解決策の一つとして、インストール不要でCDやDVDから起動利用できる、いわゆるライブ・システムが教育現場でも普及しつつある[1, 2]。また最近の機種であれば、USBフラッシュメモリを起動メディアに使用できるので、常時携帯しやすいライブ・システムの試用・活用ができ*1、統一的な学習環境の提供はさらに容易になる。このようなライブ・システムとしてはKnoppix[3]が有名であったが、最近では数多くの類似のシステムがオープンソースとして開発されてきている*2。

Debian Live[4]はそのようなライブ・システムの一つであり、Debian GNU/Linux自体のインストールをエミュレートするlive-helperというツール*3の働きによって、必要なパッケージのダウンロード、インストール、圧縮ファイルシステムの作成、ブートローダの設定、ライブ・イメージの作成といった一連の作業を自動的に行うことができる[5]。そのためライブ・イメージの構築は、OSの通常のインストールと同様、Debianに含まれる豊富なパッケージの中から使いたいパッケージを選択するだけである。

またDebian LiveはDebian Projectの公式プロジェクトであり、個々のソフトウェアのライセンスはDebian

のポリシーに従っている。したがって改変や再配布を含めて、利用したいライブ・イメージの共同開発や更新・管理作業もたいへん容易である。このことは、PCの利用目的においても、ユーザ層においても多種多様である教育・研究現場においてはとても重要なことである。

以下ではlive-helperを使ったライブ・システムの構築方法例を紹介した後、ロボティクスを題材にした実際の授業での活用事例や応用についての展望を述べる。

2 ライブ・システムの構築

2.1 パッケージ指定とイメージの構築

Debian GNU/Linuxには、利用目的に合わせて関連する複数のパッケージを容易にインストールするための“メタ・パッケージ”と呼ばれるシステムが充実している*4。このため、live-helperに付属しているデスクトップ環境構築用の既存のパッケージリストに加えて、追加したいパッケージ名やメタ・パッケージ名をリストに並べるだけで種々の目的にあったライブ・システムを即座に構築できる*5。

例えば、デスクトップ環境のKDE、統計学関連のパッケージ、L^AT_EXなどを含む組版関連のパッケージ、プログラミング環境としてC, C++, Ruby, Python, を含んだライブ・システムを構築する場合には、

```
#include <kde>
science-statistics
science-typesetting
g++ ruby python
```

のようなパッケージ・リストを作成し、設定用スクリプトlh_configにファイル名を引数として渡せばよい。つまりmylistという名のリストならば、

```
lh_config -p mylist && lh_build
```

* 連絡先: szkjiro@shinshu-u.ac.jp

** 連絡先: matsuo@johnen.shinshu-u.ac.jp

*1 カードリーダーを使用すればSDやmicroSDなどのメモリも起動用USBメモリとして使用できる。2009年1月現在、2~4GBの容量のメモリが数百円~千円程度で入手できる。

*2 例えば<http://2.csx.jp/livecdroom/>で紹介されているものだけでも約70種類のライブCDがある。

*3 live-helperはDebian GNU/Linux(lenny以降)に含まれる。

*4 例えばscience-statisticsというメタ・パッケージをインストールすれば統計解析ツールRなどの一連の統計関連のパッケージがインストールされる。

*5 パッケージリストは他のパッケージリストをインクルードすることができる。

というコマンドの実行により CD や USB フラッシュメモリ用のディスク・イメージができあがる^{*6*7}。

2.2 メディアへのコピー

GNU/Linux 上では `dd` や `cdrecord` などの定番のツールを使ってイメージを記録メディアに書き込むことができる。授業用に多数のメディアにコピーする場合、フラッシュメモリであれば USB ハブを介して同時に書き込むことができ、簡便である。

3 ロボティクスの授業における活用事例

本節では LEGO 社のロボット・キットであるマインドストーム用のオープンソース開発環境である NQC[6] を使った授業事例 [7, 8] を紹介する。

作業に必要なものは、NQC 本体^{*8}、プログラム編集のための一般的なテキストエディタ、プログラム転送用の赤外線タワーのドライバであるが、いずれも Debian GNU/Linux に含まれている^{*9}。

実際のイメージ構築では、軽量デスクトップ環境の Xfce を採用して NQC と日本語化関連のパッケージを追加した上で、ライブ・システムとしての汎用性を持たせるために Web ブラウザやオフィス・スイート、グラフィクス・ソフト、C++ コンパイラなども追加した^{*10}。

ユーザが作成したデータは通常の `vfat` の USB メモリに保存できるが、`home-rw` というラベル名をつけた Linux パーティションを USB メモリやその他の記録メディアに用意しておけば、読み書き可能なデバイスとして自動的に `/home` にマウントされる^{*11}。従って 1GB

以上の USB メモリを使えばライブ・システム用のパーティションと `home` 用のパーティションを一本に含めることも可能である。

デスクトップのデフォルトのパネルには、授業で使う、エディタ、シェル、ファイルマネージャ^{*12}、Web ブラウザ、といった最小限の起動アイコンを登録しておいたので、学生は GNU/Linux に関する知識をとくに学習する必要なくプログラミングの作業に取りかかることができた。

4 教育利用への展望

Debian GNU/Linux に収録されたパッケージの中には教育用や科学用のソフトが豊富に含まれる。すでに触れたが利用目的に応じたメタ・パッケージの提供も充実しており、プログラミング実習に限らず、医学、生物学、天文学、化学、電子工学、地理学、言語学、数学、物理、統計学などの幅広い分野における授業用・学習用のライブ・イメージを、学習形態に応じて作成・カスタマイズして、それらを学生に「OS つきソフト」として自由に配布することができるのである。

そして近年普及してきた内蔵光学ドライブを持たないモバイル PC に対してもフラッシュメモリを起動デバイスとできる場合は今後の教育や研究におけるライブ・システムの活用が期待される。

参考文献

- [1] Knoppix Edu,
<http://www.alpha.co.jp/biz/products/knoppix/>
- [2] Knoppix Math,
<http://www.knoppix-math.org/wiki/>
- [3] Knoppix 日本語版,
<http://www.rcis.aist.go.jp/project/knoppix/>
- [4] Debian Live, <http://wiki.debian.org/DebianLive>
- [5] 解説としては例えば、やまねひでき、『Debian Live 3分クッキング』、関西オープンソース 2007,
http://cliplife.jp/clip/?content_id=d068osmn
- [6] NQC, <http://bricxcc.sourceforge.net/nqc/>
- [7] <http://yakushi.shinshu-u.ac.jp/robotics/>
- [8] 鈴木治郎, 松本成司, 『ロボティクスを題材にした実習型授業の総括』、コンピュータ利用教育協議会 (CIEC) PCカンファレンス 2006 講演論文集 (2006)

^{*6} ネットワーク起動用のイメージの作成やミラーサイトの指定なども可能である。

^{*7} イメージ構築にかかる時間は、例えば活用事例で作成した約 620MB のイメージでは、CPU に Intel Core2 Quad Q8200、メモリ 8GB のマシンを使用して Ramdisk 上で構築したところ、パッケージのダウンロード時間を除いて 10 分程度であった。

^{*8} コンパイルや転送はシェル上で利用できる。

^{*9} USB 接続の赤外線タワーのドライバは kernel 2.6.1 以降に含まれている。他の OS の多くでは、これらの開発環境やドライバを別途ダウンロード・インストールする必要がある。

^{*10} 具体的には、`iceweasel`, `openoffice.org` `gimp`, `xfig`, `inkscape`, `g++`, `ruby`, `openssh-client` などを追加して、最終的なディスク・イメージは約 620MB になった。詳細は、<http://yakushi.shinshu-u.ac.jp/robotics/?DebianLive> を参照のこと。

^{*11} `live-rw` というラベル名の Linux パーティションを用意することで全ファイルシステムが保存可能になるが、もとのイメージとの差分は圧縮されないため `unstable` バージョンのイメージを使用する場合にメディアの容量に注意する必要がある。このことを考慮して、実際の授業では `live-rw` パーティションを用意せずに、イメージ全体を更新する方法を取った。

^{*12} ファイルマネージャ上でも NQC のプログラムを右クリックすることでロボットにプログラムを転送できるように簡単なカスタマイズを施した。