

卒業論文

LinuxライブCDを利用した
高専生の学習教育環境の整備

東海林研究室
5年情報工学科 31番 對馬 祥仁

目次	ページ数
1章. はじめに	2
2章. LinuxライブCDとは	3
3章. カスタマイズ方法	4
4章. USBメモリのパーティションの作成	12
5章. ライブCDの書き込み方	13
6章. ライブCDの起動方法	14
7章. 起動方法の比較	16
8章. 操作方法	16
9章. ソフトウェア紹介	18
9-1. gedit	18
9-2. clisp	19
9-3. plt-scheme	19
9-4. gprolog	20
9-5. gdb	20
9-6. gcc	21
9-7. kolourpaint	21
9-8. Lazarus	22
9-9. inkscape	22
9-10. eclipse	23
9-11. openoffice	23
10章. おわりに	24
参考文献	25

1章 はじめに

本校では3年生の実験や卒業研究でLinuxが使用されているが、自宅でLinuxを使用した実験や、卒業研究を進めたい場合がある。その際に、自宅のコンピュータにすでに他のOSがインストールされていた場合、もともと入っているOSをアンインストールして、新たにLinuxをインストールしなければならない。しかし保存されているデータが消えてしまうので複数台コンピュータを所持していなければ自宅で、Linux環境を整える事は難しい。その他にも、プログラミング演習で使用するC言語などを自宅でも使用するためには自宅のコンピュータにインストールしなければならない。そこで本研究は高専生用のカスタマイズを行ったLinuxライブCDの実装を行って学習教育環境を整備する事を目指す。

LinuxライブCDとは、CD/DVDやUSBメモリからOSを起動させる事であり、現在様々なライブCDが公開されている。今回使用した、「Fedora」の他に、ライブCDの代表的な「KNOPPIX」や「Ubuntu」など他にも様々なライブCDが公開されている[1][2]。このライブCDを使用すると自宅のコンピュータへのLinuxのインストールが不要となり、Linuxやプログラミングのソフトウェアを使う事ができるようになる。

本論文の構成は以下の通りである。

1章では、本研究の目的、背景、全体の内容の説明を行っている。

2章では、ライブCDについての説明を行う。

3章では、今回カスタマイズしたライブCDのカスタマイズ方法を説明している。

4章では、ライブCDのカスタマイズとは異なるが、USBメモリから起動するための下準備として、パーティションの作成を説明している。

5章では、ライブCDのCD/DVDとUSBメモリへの書き込み方の説明を行う。

6章では、ライブCDの起動方法についての説明を行う。

7章では、ライブCDの起動方法についての比較を行い、CD/DVDとUSBメモリから起動する方法の起動速度や、データ保存方法を比較している。

8章では、ライブCDを使用するにあたっての説明を行う。

9章では、今回作成したライブCDに入っているソフトウェアの紹介と簡単な操作説明を行う。

10章では、今回の研究で行ったことをまとめ、今後の課題などを記している。

2章 Linux ライブ CDとは

Linuxとは、オペレーティングシステム(以下OS)の一つで、無料で利用することができ、自由に再配布できる事ができるOSである。Linuxを利用することにより、自由にカスタマイズしたOSを公開することができ、様々な開発ツールなどを利用できる。本実験では、ライブCDでLinuxを起動させる事を目標としている。

ライブCDとは、CD/DVDやUSBメモリからOSを起動させる事であり(図1,図2)、CD/DVDやUSBメモリ上に記憶してあるOSをハードディスクにインストールする事なく、ハードディスクドライブにインストールされているOSと同様に使用できる。通常、ライブCDはハードディスク内のファイルを変更する事ができないので、ユーザが強制的に、変更や削除しない限り、再起動すれば、ライブCD使用前の状態に戻る。ライブCDを使用する場合、データがメモリ上で展開、保存されるのである程度のメモリが必要とされる。

現在、多くのライブCDが公開されているが今回はその中で「fedora 8」のライブCD[1]を使用した。



画像1:CDを挿入



画像2:起動画面

3章 カスタマイズ方法

今回のライブ CD をカスタマイズした方法を紹介する[3][4] [5][6]。

作成に使用した OS: Fedora8
作成ライブ CD の OS: Fedora8

今回は、大きく分けて 4 つの段階に分けてカスタマイズを行った(図 3)。

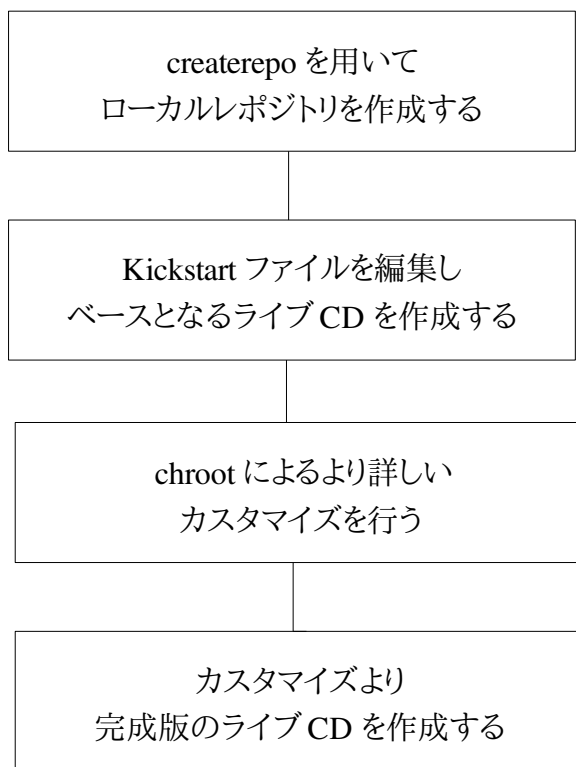


図 3: カスタマイズの流れ

3-1 createrepo を用いてローカルレポジトリを作成する

ベースとなる DVD より rpm ファイルをコピーしてローカルレポジトリを作成する。rpm とは、パッケージ管理システムでソフトウェアの追加や削除などに使用するソフトウェアである。

- (1) 管理者モードを開始する。

```
$su
```

- (2) yum を用いて createrepo をインストールする。yum とは、rpm パッケージを容易に管理できるソフトウェアである。createrepo とはレポジトリを作成するためのソフトウェアであり、レポジトリとは、ソフトウェアやシステムの設定情報が保存されているディレクトリやファイルである。

```
#yum install createrepo
```

(3) /var/www/html/yum/base にディレクトリを作成する。

```
#mkdir -pv /var/www/html/yum/base
```

(4) CDROM の内容を先ほどのディレクトリにコピーする。

```
#cp /media/CDROM/Package/*.rpm /var/www/html/yum/base  
#cp /media/CDROM/repodata/Fedora-8-comps.xml /var/www/html/yum/base
```

(5) レポジトリを作成する。

```
#createrepo -g Fedora-8-comps.xml /var/www/html/yum/base
```

3-2 Kickstartファイルを編集しベースとなるライブCDを作成する

livecd-tools をインストールし、kickstart ファイルを編集する。Livecd-tools とは、ライブ CD のイメージファイル作成や、USB メモリにイメージファイルを書き込むを行うためのソフトウェアであり、Kickstart ファイルとはインストール作業を自動化する設定ファイルである。

(1) livecd-tools をインストールする。

```
#yum install livecd-tools
```

(2) 管理者モードを終了する。

```
#exit
```

(3) /tmp/basecd にディレクトリを作成する。

```
$mkdir -pv /tmp/basecd
```

(4) /tmp/basecd に移動する。

```
$cd /tmp/basecd
```

(5) 現在のディレクトリに livecd-fedora-8-base-desktop.ks と livecd-fedora-8-desktop.ks をコピーする。

```
$cp /usr/share/livecd-tools/livecd-fedora-8-base-desktop.ks .  
$cp /usr/share/livecd-tools/livecd-fedora-8-desktop.ks .
```

(6) ここまでで /tmp/basecd 内に以下があることを確認する。

```
•livecd-fedora-8-desktop.ks  
•livecd-fedora-8-base-desktop.ks
```

(7) gedit を起動して livecd-fedora-8-base-desktop.ks を開く。

```
$gedit livecd-fedora-8-base-desktop.ks
```

(8) livecd-fedora-8-base-desktop.ks に太字の部分を書き加える。

```
#lang en_US.UTF-8
lang ja_JP.UTF-8
#keyboard us
keyboard jp106
#timezone US/Eastern
timezone Asia/Tokyo
#repo --name=released --mirrorlist=http://mirrors.fedoraproject.org/mirrorlist?
repo=fedora-8&arch=$basearch
#repo --name=updates --mirrorlist=http://mirrors.fedoraproject.org/mirrorlist?
repo=updates-released-f8&arch=$basearch
repo --name=myrepo --baseurl=file:///var/www/html/yum/base
```

その他にも、パッケージがいくつもあるが、不要なパッケージの前に「-」をつけることで削除できるので自由にカスタマイズする。

(9) 管理者モードを開始する。

```
$ su
```

(10) livecd-fedora-8-desktop.ks を元に iso ファイルを作成する。

```
# livecd-creator -c ./livecd-fedora-8-desktop.ks
```

(11) 管理者モードを終了する。

```
#exit
```

ここまでで、現在のディレクトリに livecd.iso ファイルが作成される。次の段階で使用するために、このファイルを CD に書き込む。

3-3 chroot により詳しいカスタマイズを行う

はじめに、作業ディレクトリを作成し、先ほど作成したライブ CD の内容をコピーする。

(1) 管理者モードを開始する。

```
$su
```

(2) squashfs-tools をインストールする。squashfs-tools とは squashfs(高速・高圧縮リードオンリーファイルシステム)を扱うソフトウェアである。

```
#yum install squashfs-tools
```

(3) 管理者モードを終了する。

```
#exit
```

(4) /tmp に移動し livecd ディレクトリを作成し、その中に master ディレクトリを作成する。

```
$cd /tmp  
$mkdir livecd  
$cd /tmp/livecd  
$mkdir master
```

(5) /tmp/livecd/master に CDROM の内容をコピーする。

```
$cp -rpv /media/CDROM/* master
```

(6) squashfs.img の内容を展開、変更する。まず/tmp/livecd に移動する。

```
$cd /tmp/livecd
```

(7) /tmp/livecd に master/LiveOS/squashfs.img をコピーする。

```
$cp master/LiveOS/squashfs.img .
```

(8) squashfs.img を展開する。

```
$/usr/sbin/unsquashfs -d image squashfs.img
```

(9) 管理者モードを開始する。

```
$su
```

(10) /mnt に ext3fs.img をループバックマウントする。ループバックマウントとは、任意のファイルを、ファイルシステムの用にマウントする方法である。

```
#mount -o loop -t ext3 image/LiveOS/ext3fs.img /mnt
```

(11) ここでハードディスク内にある yum 設定をコピーする。/mnt/etc に移動し、yum.conf と repos.d のバックアップを作成し、/etc/yum.conf と/etc/yum.repos.d をコピーする。

```
#cd /mnt/etc  
#cp yum.conf yum.conf.org  
#cp /etc/yum.conf .
```



```
#cp -r yum.repos.d yum.repos.d.org
#cp -rpv /etc/yum.repos.d/ .
#cd /tmp/livecd/
```

(12) ループバックマウントを解除する。

```
#umount /mnt
```

(13) 管理者モードを終了する。

```
#exit
```

(14) squashfs イメージを作成し、iso イメージを作成する。/tmp/livecd に移動する。

```
$cd /tmp/livecd
```

(15) squashfs.img のバックアップを作成する。

```
$mv squashfs.img squashfs.img.org
```

(16) squashfs.img を作成する。

```
$/sbin/mksquashfs ./image squashfs.img
```

(17) master/LiveOS/以下のディレクトリのアクセス権限を chmod を用いてすべて読み書き実行可能に変更する。chmod とは、ファイル・ディレクトリのアクセス権限を変更するコマンドである。

```
$chmod 777 master/LiveOS/
```

(18) master/LiveOS に squashfs.img を移動する。

```
$mv squashfs.img master/LiveOS
```

(19) master/LiveOS/以下のディレクトリのアクセス権限をすべて書き込み不可に変更する。

```
$chmod 555 master/LiveOS/
```

(20) master/isolinux/isolinux.bin のアクセス権限を所有者は読み書き可能でその他の人は読み込み可能に変更する。

```
$chmod 644 master/isolinux/isolinux.bin
```

(21) iso イメージを作成する。

```
$mkisofs -v -r -V '注意' -cache-inodes -J -l -b isolinux/isolinux.bin -c
isolinux/boot.cat -no-emul-boot -boot-load-size 4 -boot-info-table -o livecd.iso master
```

(22) gedit で isolinux.cfg を開いて確認する。

```
$gedit /temp/livecd/master/isolinux/isolinux.cfg
```

```
label linux0
  menu label Boot fedora-8-desktop-200801241717
  kernel vmlinuz0
  append initrd=initrd0.img root=CDLABEL=fedora-8-desktop-200801241717 rootfstype=iso9660 ro quiet
  liveimg rhgb
```

=CDLABEL=の後の太字になっている部分が注意の部分に入る。これにより「livecd.iso」というファイルが作成される。先ほどと同様に livecd.iso を DVD または USB に書き込む。書き込み方は第 5 章で述べる。

次に、作成したライブ CD を起動させる。grub 画面(OS 選択画面)がでたら Tab を押し、パラメータとして 3 を追加して、ランレベル 3 で起動させる。ランレベル 3 で起動させるとテキストモードのため、CUI で操作しなければならない。ランレベル 3 とは、Linux の動作モードの種類で、通常のマルチユーザモードで動作することである。

(23) 管理者モードの開始する。

```
$su -
```

(24) /mnt に hdd ディレクトリを作成する。

```
#mkdir /mnt/hdd
```

(25) /mnt/hdd にコンピュータ本体のハードディスクをマウントする。

```
#mount /dev/VolGroup00/LogVol00 /mnt/hdd
```

(26) /mnt に root ディレクトリを作成する。

```
#mkdir /mnt/root
```

(27) /mnt/root に ext3fs.img をループバックマウントする。

```
#mount -o loop -t ext3 /mnt/hdd/tmp/livecd/image/LiveOS/ext3fs.img /mnt/root
```

(28) /mnt/root に移動する。

```
#cd /mnt/root
```

(29) resolve.conf を resolve.conf.org にコピーする。

```
#cp etc/resolve.conf etc/resolve.conf.org
```

(30) /etc/resolve.conf を resolve.conf にコピーする。

```
#cp /etc/resolve.conf etc/resolve.conf
```

(31) /mnt/root を chroot を用いてルートディレクトリに変更する。chroot とは、ルートディレクトリの場所を変更するコマンドである。

```
#chroot /mnt/root
```

(32) proc を /proc にマウントする。proc とはプロセスの情報を含む擬似ファイルシステムである。

```
#mount -t proc /proc proc
```

(33) ネットワークを起動する。

```
#ifup eth0
```

(34) 次に、yum や rpm を使い、ソフトウェアをインストールする。複数のソフトウェアをインストールすると時間がかかるので、ここではシェルを用いた。シェルとは、機能の一部であり、ユーザーからの指示を受けてプログラムの起動や制御を行うプログラムである。今回は、yum を実行するのに使用した。

```
#/bin/bash
yum -y install clisp
yum -y install plt-scheme
yum -y install gprolog
.
.
```

(35) ダウンロードしたパッケージなどを削除する。

```
#yum clean all
```

(36) /proc をアンマウントする。

```
#umount /proc
```

(37) 管理者モードの終了する。

```
#exit
```

(38) etc/resolve.conf.org を etc/resolve.conf にコピーする。

```
#mv etc/resolve.conf.org etc/resolve.conf
```

(39) root/.bash_histroy を削除する。

```
#rm root/.bash_histroy
```

(40) ルートディレクトリに移動する。

```
#cd /
```

(41) /mnt/root と/mnt/hdd をアンマウントする。

```
#umount /mnt/root  
#umount /mnt/hdd
```

(42) 再起動する。

```
#reboot
```

3-4 完成版のライブCDを作成する

コンピュータを起動し、「squashfs.imgを作成」の作業からもう一度行いisoファイルを作成する。isoをDVD,USBに書き込み起動し動作確認し、もし足りない所があればもう一度、「chrootを使用したカスタマイズ」の作業を行う。これを繰り返し、カスタマイズを行う。DVD、USBへの書き込み方は、第5章で述べる。

4章 USBのパーティションの作成

パーティションとは、ハードディスクを論理的に分割することである。今回のライブCDは、USBメモリにイメージファイルを書き込んでいるのでUSBメモリがイメージファイルとして認識される。したがってライブCD起動中に他のデータを書き込むことができないという問題がある。今回のライブCDのデータは約1.6GBであるので2GBのUSBメモリを使った際に400MBもの容量が無駄になってしまうのでUSBメモリ内にパーティションを作成することにした。USBの2GB中300MBはデータ領域とし、その他はシステム領域とする。ここで、パーティションを作成するときの注意としては、この方法を用いた場合Windows XPでは、一つ目のパーティションしか認識しないのでデータ領域を一つ目のパーティションに持ってくる必要がある。ここで、パーティションを作成するために、ライブCDに入っている「GParted」を使用するため、事前にライブCDを作成しておく必要がある。このように、パーティションを作成することでライブCD起動中に作成した、データの書き込みや持ち運びができるようになる[7]。なお、DVDから起動した場合でも、別途にUSBメモリを用意しておき、そちらにデータなどを保存しておくことが出来る。



図4:GParted 実行画面

左上の「システム」→「システム管理」→「GNOME パーティション・エディタ(GParted)」を選択して、GParted を起動する。初めにUSBメモリを認識させ、以下のようにパーティションを作成する。

- 1.「GParted」からドライブの認識を選択する。
- 2.右上の選択画面に/dev/~以下にUSBメモリが認識されているか確認する。
- 3.USBメモリをアンマウントする。
- 4.図4のように、USBメモリを区分けする。

設定:①容量 300MB プライマリパーティション FAT32
:②容量 1.7GB プライマリパーティション FAT32

- 5.「デバイス」→「適用」を選択で、パーティション作成が始まる。この時、エラーが発生することがあるが何度か試みるとうまくいくことがある。
- 6.次に、図の下にある/dev/sdb2のほうを右クリックし、「フラグ」→bootにチェックを入れる。
- 7.アンマウントして終了する。

5章 ライブ CD の書き込み方

ここでは、CD/DVD への書き込み方と USB メモリへの書き込み方を述べる。

1. DVD への書き込み方

公開されているライブ CD のファイルをダウンロードして、形式が「. iso ファイル」であることを確認する。次に、この iso ファイルを DVD に書き込む作業に入る。DVD に書き込む場合には、イメージファイルとして書き込まなければならない。もしもデータとして書き込んだ場合には、OS を起動できないので注意が必要である。Windows 用のライティングソフトとして例えば「Nero」などがある[8]。

2. USB への書き込み方

ライブ CD と同様に、公開されているライブ CD のファイルをダウンロードしてくる。次に、USB メモリのパーティション作成は 4 章を参照する。今回は fedora8 の livecd-tools を用いて USB に書き込む [7]。

```
# mount  
# livecd-iso-to-disk live.iso /dev/sdb1
```

尚、起動時に OS が見つからないというエラーがでた場合は、もう一度書き込み直す必要がある。

6章 ライブ CD の起動方法

コンピュータが電源をいれると通常は、ハードディスクから OS が起動されるが、今回は CD/DVD や USB メモリから起動させるため BIOS の設定を変更しなければならない場合がある。コンピュータの電源を入れた後、OS が起動する前に、BIOS セットアップの画面へ移る。この操作は、コンピュータによって違うので、使用するコンピュータの説明書などを参照する必要がある。今回は PhoenixBIOS を使用した説明を行う。多くの場合は OS が起動する前に F2 キーなどを押すと BIOS セットアップ画面へ移ることができる(図 5)。

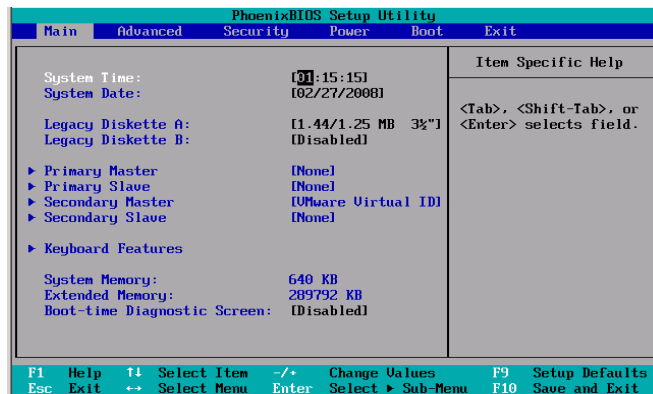


図 5:セットアップ画面

BIOS セットアップの画面に移ったら、Boot メニューを探す。Boot メニューより、Boot の優先順位を変更する。ライブ CD より起動する場合は、CD/DVD RW を選択し、ライブ USB より起動する場合は、USB Flash Disk を選択する。BIOS によっては選択肢が違う場合があるので注意する必要がある。なお、コンピュータのマザーボードの種類によっては USB メモリから起動できない場合がある。この場合は、USB から起動する事ができないので CD/DVD から起動する必要がある。変更した点を保存し Exit を選んで終了するとライブ CD が再起動する。

終了する場合は、システムメニューからシャットダウンを選択する(図6)。

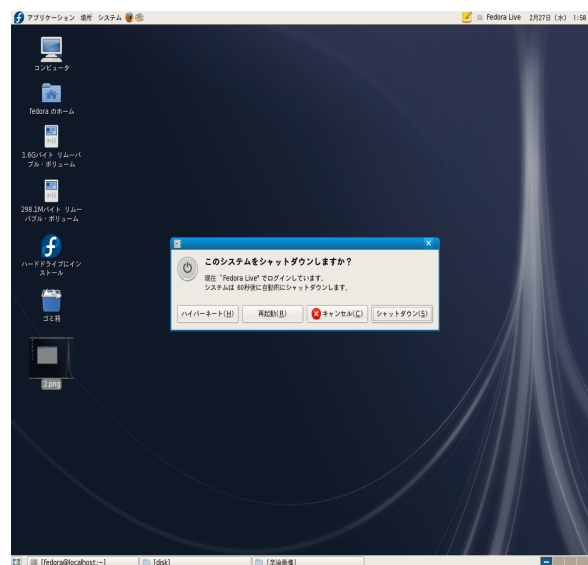


図 6:終了画面

7章 起動方法の比較

ライブ CD の起動方法には、大きく分けて CD/DVD から起動する方法と USB メモリから起動方法の 2 種類ある。ここでは、この二つの起動方法について比較する[9][10]。

起動方法	DVD	USB メモリ
boot 選択してからログイン画面が表示されるまでの時間	2 分 02 秒	1 分 00 秒
firefox が初期起動されるまでの時間	24 秒	9 秒
eclipse が初期起動されるまでの時間	1 分 02 秒	25 秒

測定環境

CPU:intel Pentium 4 3.20E GHz
メモリ:512MB
DVD±RW ドライブ
USB2.0

起動速度については、USB メモリの起動時間が DVD に比べると半分となっている。その他にも、firefox や eclipse の初期起動の時間を測定してみたがどちらも USB メモリから起動する方が、早い結果になっている。なおかつ、DVD から起動した場合は、CD/DVD ドライブから読み込むため音が少々気になったが USB メモリから起動する場合は非常に静かであった。

ここで CD/DVD と USB メモリからの起動のメリットを述べる。

・CD/DVD のメリット

値段が非常に安く、気軽に作成する事ができる。

boot するためのマザーボードの種類をほぼ選ばないため、ほとんどのコンピュータから起動する事ができる。

・USB メモリのメリット

上記の起動速度では、USB メモリのほうが早い。

パーティションを作成する事で、データの保存が出来る。

これより USB メモリが非常に良さそうに見えるが、USB メモリからいくつかのコンピュータで起動させた場合、マザーボードの関係上、USB メモリから boot 出来ないコンピュータがあった。この場合は、USB メモリから起動できないため、DVD から起動するしかない。CD/DVD からの起動はほとんどのコンピュータで可能であった。そして、今回の測定環境下では、USB メモリの起動時間が圧倒的に早かったが、CPU と USB ポートの相性のせい、ある環境下では、DVD から起動した場合のほうが早い事があった。状況下のあわせて使い分ける事がベストであるが、今回はデータも保存できる USB メモリから起動する方法を推奨する。

8章 操作方法

Linux は基本的に、コマンド操作が多いので基本的なコマンドを紹介する[6][11]。操作は主に端末を使用する。アプリケーションからシステムツールを選択し、端末を起動させる。

・su: 管理者権限に切り替わる。

\$ su -	管理者権限に切り替える。
# exit	一般モードに戻る。
\$	

・cd: ディレクトリの移動コマンド

\$cd /home/hoge	/home/hoge ディレクトリに移動する。
-----------------	-------------------------

・cp: ファイルのコピー

\$ cp /home/hoge /home/hoge2/	hoge というファイルを/home/hoge2/以下のディレクトリにコピー
\$ cp /home/hoge .	hoge というファイルを現在のディレクトリにコピー

・mkdir: ディレクトリの作成

\$mkdir hoge	現在のディレクトリに hoge というディレクトリを作成
--------------	------------------------------

・mount: メディアを認識させる

\$mount	現在、認識されているメディアを確認する。
\$umount /dev/sdb1	/dev/sdb1 に認識されているメディアを解除する。

・ls: ディレクトリ内表示

\$ls	現在のディレクトリ内を表示する。
------	------------------

・pwd: 居場所確認

\$pwd	現在の自分がいるディレクトリの位置を表示する。
-------	-------------------------

・CTRL+C: 強制終了

これまでは、CUIでの操作方法を述べてきたが、以下ではGUIでの操作方法を述べる。

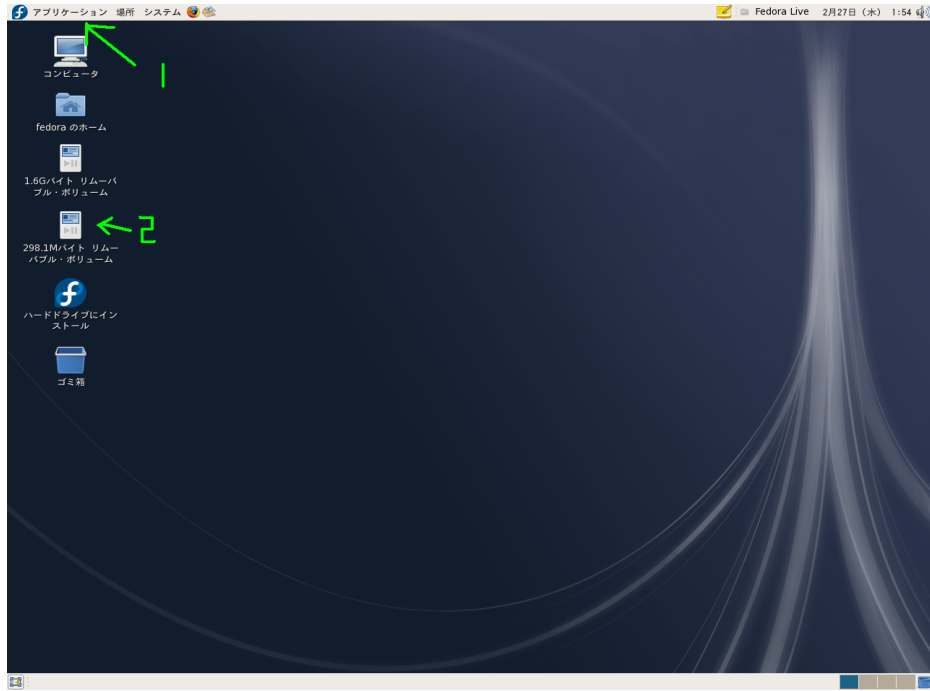


図 7: 実際の起動画面

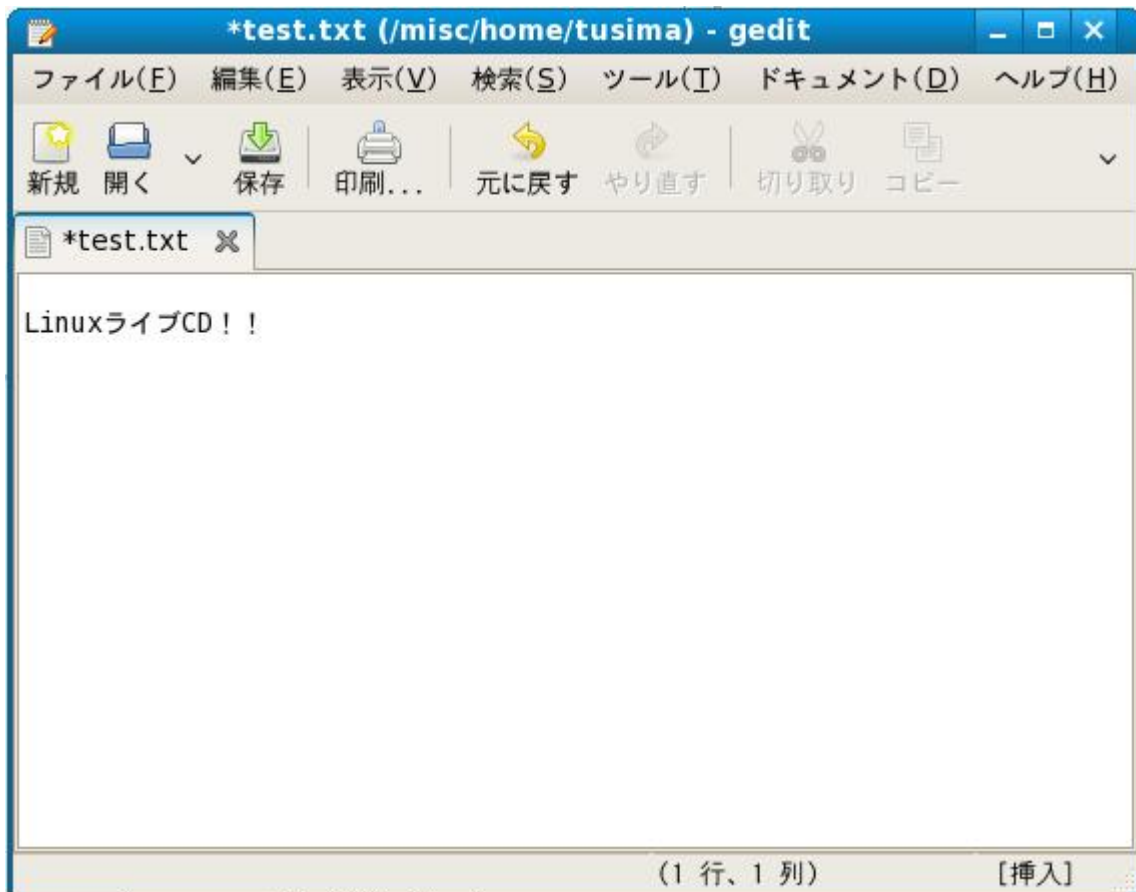
システムメニュー(図 7 の 1)からアプリケーションから端末やソフトウェアを起動することができる。図 7 の 2 は USB が認識されている状態で、データ領域の方のパーティションである。

9章 ソフトウェア紹介

ライブCDにカスタマイズしたソフトウェアをいくつか紹介する[12]。ソフトウェアの紹介は起動方法と終了方法だけで詳しい操作方法は載せてない。主に、ソフトウェアは /usr/bin 以下に格納されており、ここで端末を使用するためアプリケーションからシステムツールを選択し端末を開く。

9-1 gedit

- ・説明:テキストエディタである。
- ・起動方法:\$ gedit ファイル名
- ・終了方法:右上の終了ボタンを押して終了する。
- ・起動画面



9-2 clisp

- ・説明: **Common Lisp** - プログラミング言語 **Lisp** の方言の1つである。
- ・起動方法: \$ clisp
- ・終了方法: \$ (exit)
- ・起動画面

```
[root@localhost bin]# ./clisp
  i i i i i i i      ooooo  o      oooooooo  ooooo  ooooo
  i i i i i i i      8 8 8      8 8  o 8 8
  | \ '+ ' / |      8      8      8 8      8 8
  \ '-+-' /      8      8      8  ooooo 8oooo
  ' - | - '      8  o 8      8  o 8 8
  -----+-----      ooooo  8ooooooo  ooo8ooo  ooooo  8

Welcome to GNU CLISP 2.43 (2007-11-18) <http://clisp.cons.org/>

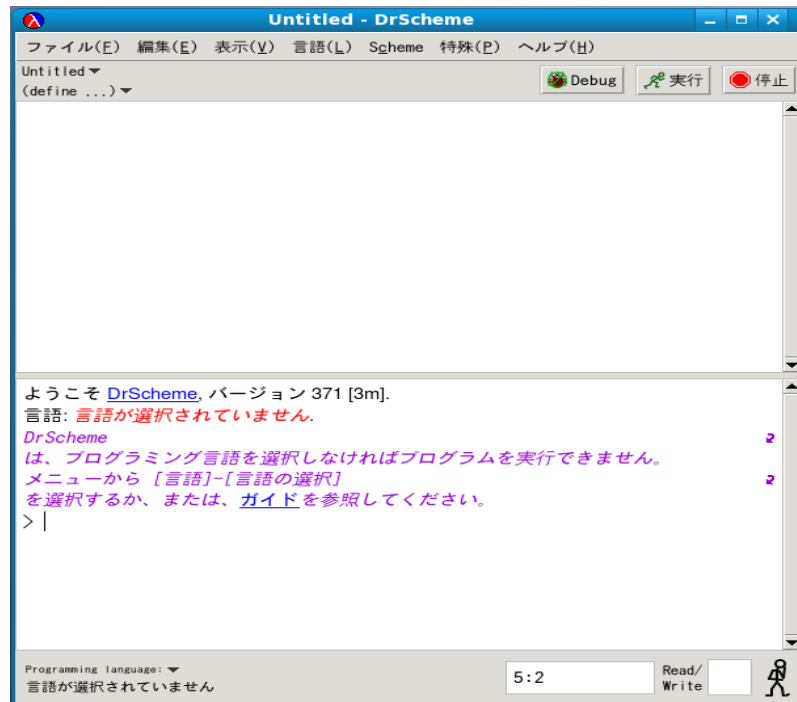
Copyright (c) Bruno Haible, Michael Stoll 1992, 1993
Copyright (c) Bruno Haible, Marcus Daniels 1994-1997
Copyright (c) Bruno Haible, Pierpaolo Bernardi, Sam Steingold 1998
Copyright (c) Bruno Haible, Sam Steingold 1999-2000
Copyright (c) Sam Steingold, Bruno Haible 2001-2007

Type :h and hit Enter for context help.

[1]> (exit)
Bye.
```

9-3 plt-scheme

- ・説明: **Scheme** は Lisp というプログラミング言語の方言である。
- ・起動方法: \$ drscheme
- ・終了方法: 右上の終了ボタンを押すと終了する。
- ・起動画面



9-4 gprolog

- ・説明:GNU-prolog というプログラミング言語である。
- ・起動方法: \$ gprolog
- ・終了方法:\$ halt.
- ・起動画面

```
[root@localhost bin]# ./gprolog
GNU Prolog 1.3.0
By Daniel Diaz
Copyright (C) 1999-2007 Daniel Diaz
| ?- write('Hello world!!').
Hello world!!

yes
| ?- halt.
```

9-5 gdb

- ・説明:GNU デバッガのことで、コマンドラインのデバッガである。
- ・起動方法:\$ gdb
- ・終了方法:\$ quit
- ・起動画面

```
[fedora@localhost ~]$ gdb
GNU gdb Red Hat Linux (6.6-40.fc8rh)
Copyright (C) 2006 Free Software Foundation, Inc.
GDB is free software, covered by the GNU General Public License, and you are
welcome to change it and/or distribute copies of it under certain conditions.
Type "show copying" to see the conditions.
There is absolutely no warranty for GDB. Type "show warranty" for details.
This GDB was configured as "i386-redhat-linux-gnu".
(gdb) quit
-
```

9-6 gcc

- ・説明:GNU Compiler Collection は GNU のコンパイラ群であり、C、C++、FORTRAN、Java などのコンパイラやライブラリが含まれている。
- ・起動方法:\$ gcc -o hoge hoge.c hoge.cがあるディレクトリ上で行う。
- ・終了方法:コンパイルが終了すれば終了する。
- ・起動画面

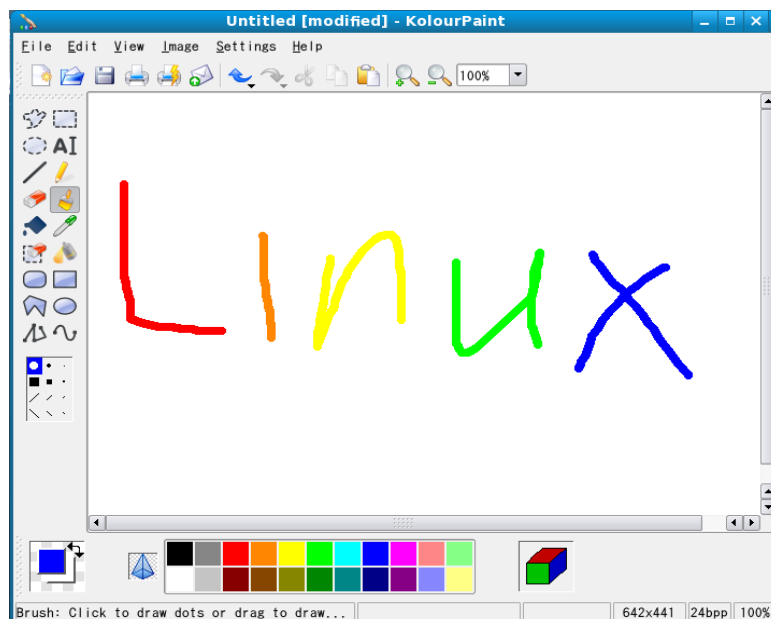


```
tusima@fc8-0:~/Desktop/gctest
ファイル(E) 編集(E) 表示(V) 端末(T) タブ(B) ヘルプ(H)
[tusima@fc8-0 ~]$ cd Desktop/
[tusima@fc8-0 Desktop]$ mkdir gctest
[tusima@fc8-0 Desktop]$ cd gctest/
[tusima@fc8-0 gctest]$ ls
[tusima@fc8-0 gctest]$ gedit test.c

[tusima@fc8-0 gctest]$ gcc -o ctest test.c
[tusima@fc8-0 gctest]$ ls
ctest test.c
[tusima@fc8-0 gctest]$ ./ctest
hello world!!
[tusima@fc8-0 gctest]$
```

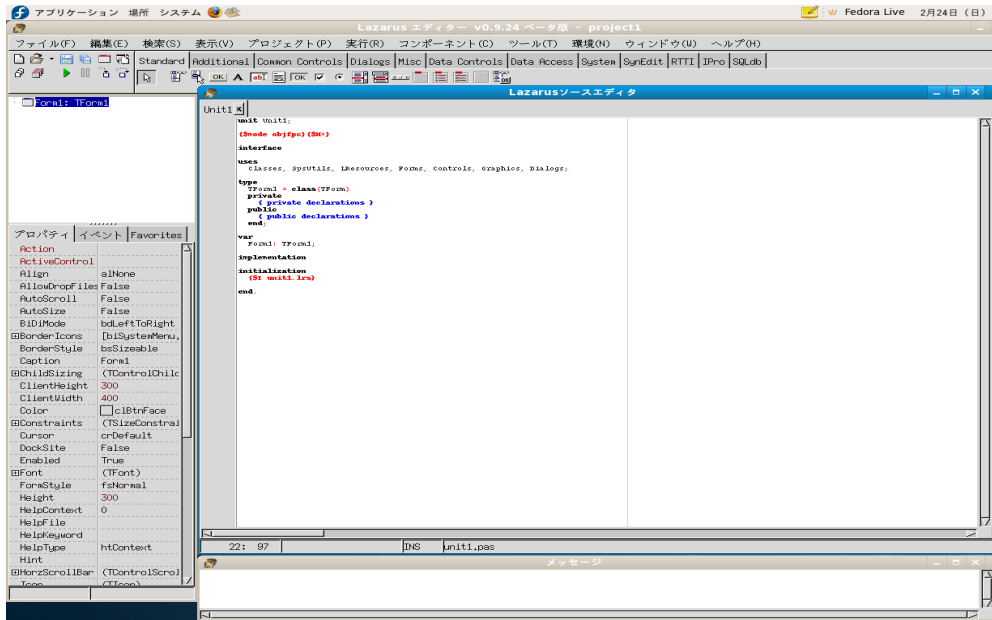
9-7 kolourpaint

- 説明:ペイントツールである。
- 起動方法:\$ kolourpaint
- 終了方法:右上の終了ボタンで終了する。
- 起動画面



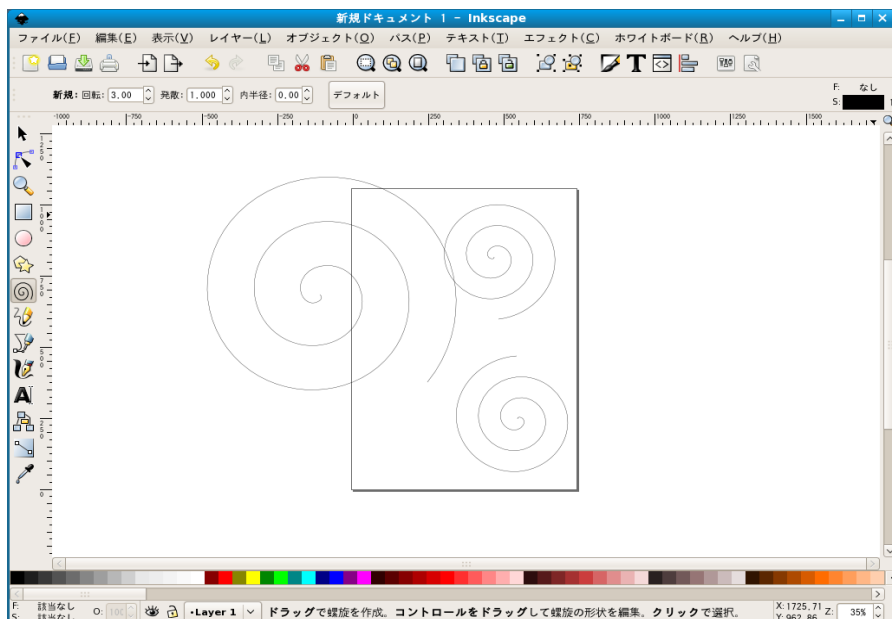
9-8 Lazarus

- ・説明:クロスプラットフォームのビジュアルプログラミング統合開発環境である。[13]
- ・起動方法:アプリケーションからプログラミングを選択し Lazarus で起動する。
- ・終了方法:右上の終了ボタンで終了する。
- ・起動画面



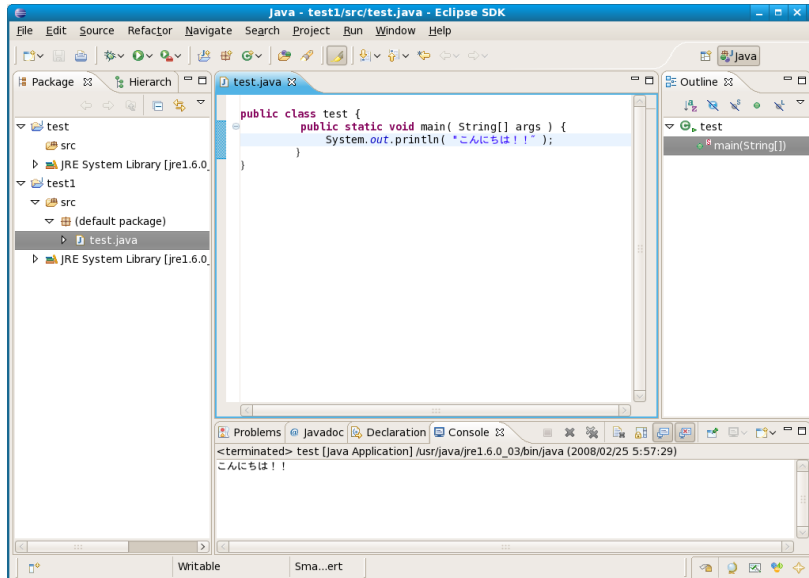
9-9 inkscape

- ・説明:ペイントツールである。
- ・起動方法:\$ inkscape
- ・終了方法:右上の終了ボタンで終了する。
- ・起動画面



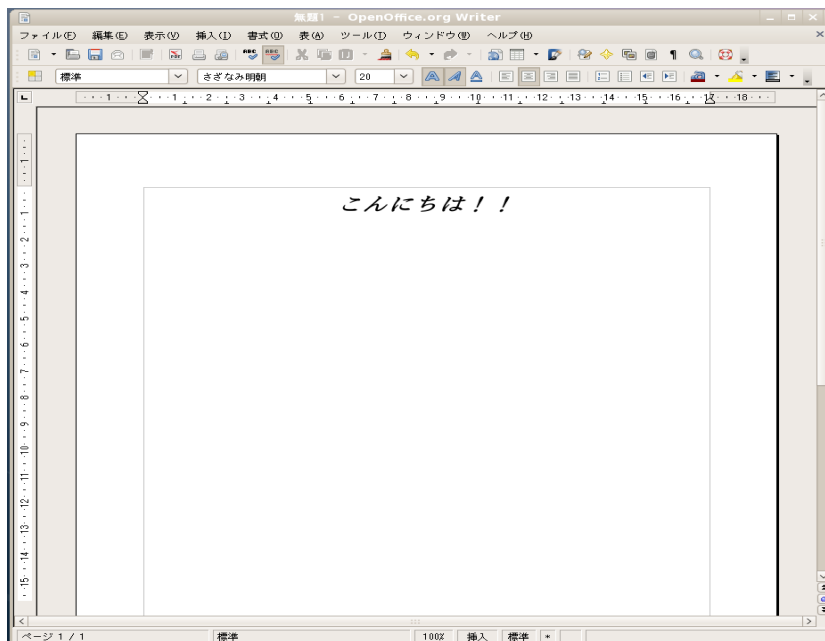
9-10 eclipse

- ・説明:javaのエディタ、デバツカやツール用のプラットフォームである[14]。
- ・起動方法:\$ eclipse
- ・終了方法:右上の終了ボタンで終了する。
- ・起動画面



9-11 openoffice

- ・説明:テキスト文章や表計算などが行えるソフトウェアである[15]。
- ・起動方法:\$ soffice
- ・終了方法:右上の終了ボタンで終了する。
- ・起動画面



10章 おわりに

本研究では Linux ライブ CD の作成し、高専における学生実験で使用するソフトウェアの実装を行った。卒業研究で使用するソフトウェアは研究目的により様々な種類があるため、すべての実装は行えなかったが、カスタマイズ方法を論文に述べたので自由にカスタマイズして使用することができるので学習環境の整備は行えた。

ライブ CD を作成するにあたって使用した OS やソフトウェアは、すべてフリーで開発・提供されており、フリーで使うことができた。現在、多くの Linux は、フリーで開発・提供されており数多くの人ソースコードを書く事で、Linux は開発されてきた。今回新しいソースコードなどは書くことはなかったがカスタマイズする事で、Linux の発展に役立てた。

今後の課題としては、セキュリティの強化があげられる。今後、実用化するためにもセキュリティの強化を考慮しなければならない。その他、学生を対象に実証実験を行う必要もある。

参考文献

- [1] fedora <http://fedora.jp/>
- [2] fedora JP 掲示板 <http://bbs.fedora.jp/>
- [3] 日経 Linux 2007 年 11 月号 日経 BP 社
- [4] 日経 Linux 2008 年 1 月号 日経 BP 社
- [5] Fedora ライブ CD のカスタマイズ <http://www.hakodate-ct.ac.jp/~tokai/tokai/research/livecd.html>
- [6] UNIX コマンド <http://www.k-tanaka.net/unix/>
- [7] USB ブート推進協議会 <http://orz.kakiko.com/kaeru/usbboot.html>
- [8] Nero <http://www.nero.com/jpn/>
- [9] 日経 Linux 2007 年 9 月号 日経 BP 社
- [10] 日経 Linux 2007 年 8 月号 日経 BP 社
- [11] Linux コマンド集 <http://itpro.nikkeibp.co.jp/article/COLUMN/20060224/230573/?ST=oss>
- [12] Linux 関連リンク/ソフトウェア開発 <http://www.linux.or.jp/link/develop.html>
- [13] Lazarus http://wiki.lazarus.freepascal.org/Lazarus_Documentation/ja
- [14] EclipseWiki <http://www.eclipsewiki.net/eclipse/>
- [15] OpenOffice.org <http://ja.openoffice.org/>