

# VENUS, ZEUSバックアップ・リストア

谷 合 由 章

平成 29 年 5 月 24 日

## 目 次

<b>1</b>	<b>TODO</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>最初に</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>かならず必要なもの</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>パーティション情報</b>	<b>2</b>
4.1	venus 編 . . . . .	3
4.2	zeus 編 . . . . .	4
<b>5</b>	<b>バックアップ</b>	<b>4</b>
5.1	venus のシステムバックアップ . . . . .	4
5.2	zeus のシステムバックアップ . . . . .	6
5.3	venus の /home/venus をバックアップする . . . . .	7
5.4	venus の /home/zeus をバックアップする . . . . .	7
5.5	venus の /home/public をバックアップする . . . . .	8
5.6	最新のデータをバックアップするには . . . . .	8
<b>6</b>	<b>リストア手順</b>	<b>8</b>
<b>A</b>	<b>パーティションの作成とファイルシステムのフォーマット</b>	<b>9</b>
A.1	パーティションを切る . . . . .	9
A.2	各パーティションをフォーマットする . . . . .	11
<b>B</b>	<b>ハードディスクの不良ブロックの緊急対処</b>	<b>11</b>
<b>C</b>	<b>データの安全な消し方</b>	<b>11</b>
C.1	実践 . . . . .	12
<b>D</b>	<b>DVD(±RW, ±R, RAM) にデータを焼くには</b>	<b>12</b>
D.1	作業する場所 . . . . .	12
D.2	DVD-RAM の焼き方 . . . . .	12
D.3	DVD±R にデータを焼くには . . . . .	12
D.4	DVD±RW を焼く (未検証) . . . . .	13
D.5	指定したディレクトリを含めて書き込む . . . . .	13
D.6	ISO イメージを焼くには . . . . .	13

## 1 TODO

- システムバックアップをリストアする方法.

- partimage の使用上の注意 (リストアする場合リストア先のパーティションはバックアップしたときのパーティションのサイズ以上でないとリストアできない)..
- パーティションにデータをリストアしたとき, リストアしたパーティションのサイズは, バックアップしたときのパーティションサイズになってしまうこと (注意)
- MBR のリストア方法

## 2 最初に

現在研究室のコンピュータ設備の中心的役割を行っているマシンがある. venus(ファイルサーバ) と zeus(メールとウェブサーバ) だ. これらのマシンが故障しているとき, さまざまな業務が行えない. マシンの故障はさまざまだ.

- ハードディスクの破損
- ウィルスによるシステム・データの破壊
- MBR(Master Boot Record) の破損

各状況により, バックアップの操作は変わる (必要な復旧作業のみで時間を節約できることがある). 例えば, MBR が壊れたとわかれば, MBR だけを復旧すれば良く, 全部のシステムとデータを入れ直す必要はない. また, ハードディスクが破損したら, 新しいハードディスクを用意し, データを入れなおす必要がある.

この文書では, システムファイルを含むハードディスクが使用できなくなった場合の復旧方法, 復旧のためのバックアップの仕方を説明する. 被害が少ない場合, 復旧方法の途中まで読み飛ばして欲しい.

## 3 かならず必要なもの

あらかじめ必要なものは, 作業に取りかかる前にならず準備して行おう.

1. 研究室の住人に作業日の連絡をしよう (ファイルを変更中, プログラムを実行している人がいるかもしれない).
2. /home/venus と /home/zeus のバックアップを行う (後程解説する).
3. バックアップしたデータを保存するための DVD を手元に用意しよう.
4. System Rescue CD-ROM を手元に用意しよう.
5. 十分な時間を用意して作業しよう. これは慌てない状況を作り, 思いもよらない状況でもしっかり対処するためである. 中途半端な作業を時間をおいてくり返し, 数日に渡らないようにしよう.
6. 最低一回は venus, zeus 以外のマシンでこの紙に書かれていることを参考にバックアップを行い, リストアを試みよう. とりあえず試みよう, と思えないほど venus, zeus は大切である. みんなが研究に使ったの何週間, 何ヶ月の時間がなかったことになるうえ, メールによる連絡もできなくなる.

以上の一つでもかけるようなら, 作業をしないこと.

## 4 パーティション情報

venus と zeus の情報は, 復旧の際に必要となるので以下に情報を載せておく.

## 4.1 venus 編

[venus のマウント情報]

ファイルシステム	1k-ブロック	使用中	空き	使用%	マウント場所
/dev/hda5	5036284	2242520	2537932	47%	/
/dev/hda1	38856	16775	20075	46%	/boot
/dev/hda2	10080520	3201700	6366752	34%	/SB
/dev/hda3	10080488	44740	9523680	1%	/free2
/dev/sda6	10080488	33408	9535012	1%	/home
/dev/hda7	12839868	32812	12154820	1%	/free3
none	192420	0	192420	0%	/dev/shm
/dev/sda1	50403000	2527852	45314792	6%	/home/venus
/dev/sda2	50403028	3608920	44233752	8%	/home/venus-bkup
/dev/sda3	10080520	737528	8830924	8%	/home/zeus
/dev/sda5	10080488	407300	9161120	5%	/home/zeus-bkup
/dev/sda7	20161172	2270016	16867016	12%	/home/public
/dev/sda8	5044156	1695748	3092176	36%	/vinecd-make
/dev/sda9	139271376	32828	132163928	1%	/raid-free-space

[venus のパーティション情報]

[ディスク /dev/hda]: ヘッド 255, セクタ 63, シリンダ 4865  
ユニット = シリンダ数 of 16065 \* 512 バイト

デバイス	ブート	始点	終点	ブロック	ID	システム
/dev/hda1	*	1	5	40131	83	Linux
/dev/hda2		6	1280	10241437+	83	Linux
/dev/hda3		1281	2555	10241437+	83	Linux
/dev/hda4		2556	4865	18555075	f	Win95 拡張領域 (LBA)
/dev/hda5		2556	3192	5116671	83	Linux
/dev/hda6		3193	3241	393561	82	Linux スワップ
/dev/hda7		3242	4865	13044748+	83	Linux

[ディスク /dev/sda]: ヘッド 255, セクタ 63, シリンダ 37378  
ユニット = シリンダ数 of 16065 \* 512 バイト

デバイス	ブート	始点	終点	ブロック	ID	システム
/dev/sda1		1	6375	51207156	83	Linux
/dev/sda2		6376	12750	51207187+	83	Linux
/dev/sda3		12751	14025	10241437+	83	Linux
/dev/sda4		14026	37378	187582972+	5	拡張領域
/dev/sda5		14026	15300	10241406	83	Linux
/dev/sda6		15301	16575	10241406	83	Linux
/dev/sda7		16576	19125	20482843+	83	Linux
/dev/sda8		19126	19763	5124703+	83	Linux
/dev/sda9		19764	37378	141492456	83	Linux

## 4.2 zeus 編

[zeus のマウント情報]

ファイルシステム	サイズ	使用中	空き	使用%	マウント場所
/dev/hda2	2.9G	2.3G	468M	84%	/
/dev/hda1	23M	7.3M	14M	34%	/boot
/dev/hda5	99M	4.1M	89M	5%	/free1
/dev/hda6	33G	794M	30G	3%	/home2
none	251M	0	250M	0%	/dev/shm
venus:/home/zeus	9.6G	721M	8.4G	8%	/home

[zeus のパーティション情報]

[ディスク /dev/hda]: 40.9GB, ヘッド 255, セクタ 63, シリンダ 4982  
ユニット = シリンダ数 of 16065 \* 512 バイト = 8225280 バイト

デバイス	ブート	始点	終点	ブロック	ID	システム
/dev/hda1	*	1	13	104391	83	Linux
/dev/hda2		14	500	3911827+	83	Linux
/dev/hda3		501	623	987997+	82	Linux スワップ
/dev/hda4		624	4982	35013667+	5	拡張領域
/dev/hda5		624	636	104391	83	Linux
/dev/hda6		637	4982	34909213+	83	Linux

## 5 バックアップ

バックアップは人のいないときに行おう。深夜、土日などの休日が良いだろう。しかし、zeus は ウェブサーバとして外部にサービスを提供していることを考えると、休日でも昼間は避けるのがよいだろう。

### 5.1 venus のシステムバックアップ

1. venus のサービスを利用しているマシン (zeus 等) をシャットダウンする。
2. venus をシャットダウンする。
3. System Rescue CD-ROM を入れる (DVD ドライブの方に)。
4. venus マシンの電源を入れる。
5. System Rescue CD-ROM のシステムが立ち上がったら、とりあえず Enter を押す。
6. 次にキーボードのコードの選択を求められる。日本語 22(ja) をリストから選ぶ。
7. プロンプトがでてくるので作業開始。/dev/hda2 はバックアップイメージを格納するためにマウントする (/、/boot、/home、swap 以外のパーティション)。

```
# cd /mnt
# mkdir free
# mount -t ext3 /dev/hda2 free
# partimage
```

8. *partimage* を起動したら、画面が変わる。まず `/boot` のバックアップから始めよう。
- (a) 「Partition to save/restore」では「`ide/host0/bus0 /target0/lun0/part1`」を選ぼう (`/boot` 領域であるか確かめよう)。
  - (b) 「Image file to create/use」では「`/mnt/free/venus -boot.img`」と記入する。
  - (c) 「Action to be done:」では「Save partition into a new image file.」を選ぼう。  
F5 を押して、次に進む。
  - (d) 「Compression level」では「Gzip」の欄を選択しよう。  
F5 で次に進む。
  - (e) 「Partition description」では何も入力せず、[OK] を押す。
  - (f) バックアップを行う内容が表示されるので、確認しよう。間違いがないなら、[Enter] を押す (これでバックアップが開始される)。
  - (g) 完了するまで待機 (10 分もかからず終わるだろう)。
9. 次に `/` (ルートディレクトリ) のバックアップを行う。 *partimage* を実行しよう。
- (a) 「Partition to save/restore」では「`ide/host0/bus0 /target0/lun0/part5`」を選ぼう (`/` 領域であるか確かめよう)。
  - (b) 「Image file to create/use」では「`/mnt/free/venus -root.img`」と記入する。
  - (c) 「Action to be done:」では「Save partition into a new image file.」を選ぼう。  
F5 を押して、次に進む。
  - (d) 「Compression level」では「Gzip」の欄を選択しよう。  
F5 で次に進む。
  - (e) 「Partition description」では何も入力せず、[OK] を押す。
  - (f) バックアップを行う内容が表示されるので、確認しよう。間違いがないなら、[Enter] を押す (これでバックアップが開始される)。
  - (g) 完了するまで待機 (30 分ぐらいかかる)。
10. 最後に `/home` のバックアップを行う。 *partimage* を実行しよう。
- (a) 「Partition to save/restore」では「`ide/host0/bus0 /target0/lun0/part6`」を選ぼう (`/home` 領域であるか確かめよう)。
  - (b) 「Image file to create/use」では「`/mnt/free/venus -home.img`」と記入する。
  - (c) 「Action to be done:」では「Save partition into a new image file.」を選ぼう。  
F5 を押して、次に進む。
  - (d) 「Compression level」では「Gzip」の欄を選択しよう。  
F5 で次に進む。
  - (e) 「Partition description」では何も入力せず、[OK] を押す。
  - (f) バックアップを行う内容が表示されるので、確認しよう。間違いがないなら、[Enter] を押す (これでバックアップが開始される)。
  - (g) 完了するまで待機 (30 分ぐらいかかる)。
11. マウントしているファイルシステムを `umount` してから、シャットダウンを行おう。

```
# umount free
# shutdown -h now
```

12. System Rescue CD-ROM を取り除いて, venus を起動させよう.

## 5.2 zeus のシステムバックアップ

1. zeus をシャットダウンする.
2. System Rescue CD-ROM を入れる.
3. zeus マシンの電源を入れる.
4. System Rescue CD-ROM のシステムが立ち上がったら, とりあえず Enter を押す.
5. 次にキーボードのコードの選択を求められる. 日本語 (ja) をリストから選ぼう.
6. プロンプトがでてくるので作業開始. /dev/hda2 はバックアップイメージを格納するためにマウントする (/ , /boot 以外のパーティション).

```
# cd /mnt
# mkdir home2
# mount -t ext3 /dev/hda6 home2
# partimage
```

7. *partimage* を起動したら, 画面が変わる. まず /boot のバックアップから始めよう.
  - (a) 「Partition to save/restore」では「ide/host0/bus0 /target0/lun0/part1」を選ぼう (/boot 領域であるか確かめよう).
  - (b) 「Image file to create/use」では「/mnt/home2/zeus -boot.img」と記入する.
  - (c) 「Action to be done:」では「Save partition into a new image file.」を選ぼう.  
F5 を押して, 次に進む.
  - (d) 「Compression level」では「Gzip」の欄を選択しよう.  
F5 で次に進む.
  - (e) 「Partition description」では何も入力せず, [OK] を押す.
  - (f) バックアップを行う内容が表示されるので, 確認しよう. 間違いがないなら, [Enter] を押す (これでバックアップが開始される).
  - (g) 完了するまで待機 (数分もかからず終わるだろう).
8. 次に /(ルートディレクトリ) のバックアップを行う. *partimage* を実行しよう.
  - (a) 「Partition to save/restore」では「ide/host0/bus0 /target0/lun0/part3」を選ぼう (/ 領域であるか確かめよう).
  - (b) 「Image file to create/use」では「/mnt/home2/zeus -root.img」と記入する.
  - (c) 「Action to be done:」では「Save partition into a new image file.」を選ぼう.  
F5 を押して, 次に進む.

(d) 「Compression level」では「Gzip」の欄を選択しよう。

F5 で次に進む。

(e) 「Partition description」では何も入力せず, [OK] を押す。

(f) バックアップを行う内容が表示されるので, 確認しよう。間違いがないなら, [Enter] を押す (これでバックアップが開始される)。

(g) 完了するまで待機 (30 分ぐらいかかる)。

9. マウントしているファイルシステムを unmount してから, シャットダウンを行おう。

```
# umount home2
# shutdown -h now
```

10. System Rescue CD-ROM を取り除いて, zeus を起動させよう。

### 5.3 venus の /home/venus をバックアップする

/home/venus ディレクトリの中には, ユーザディレクトリがあります。ユーザのデータをバックアップする作業の手順を以下に示します (シェルスクリプトを覗いてどんな動作をしているか確認してください)。

1. 十分に容量の残っている DVD±R を venus の DVD ドライブに入れる。
2. venus にログインする。
3. `cd /home/venus-bkup/bkup`
4. `./dvd-burn.sh` を実行する。  
詳しくは, `dvd-burn.sh` の中身を見てください (使い方を書いています)。
- 5.あとは待つだけ。

### 5.4 venus の /home/zeus をバックアップする

/home/zeus ディレクトリの中は, 研究室とそのユーザのホームページとして公開しているデータがあります。作業手順を下に示します (シェルスクリプトを覗いてどんな動作をしているか確認してください)。

1. 十分に容量の残っている DVD±R を venus の DVD ドライブに入れる。
2. venus にログインする。
3. `cd /home/zeus-bkup/bkup`
4. `./dvd-burn.sh` を実行する。  
詳しくは, `dvd-burn.sh` の中身を見てください (使い方を書いています)。
- 5.あとは待つだけ。

## 5.5 venus の /home/public をバックアップする

/home/public ディレクトリの中には、研究に使うソフトウェアや、研究を補助するためのソフトウェアが多く含まれています (その他、研究室の住人についての情報、や研究室の情報がある)。作業手順を下に示します (シェルスクリプトを覗いてどんな動作をしているか確認してください)。

1. 十分に容量の残っている DVD±R を venus の DVD ドライブに入れる。
2. venus にログインする。
3. `cd /home/venus/adm/bin/`
4. `./dvd-burn-public.sh` を実行する。  
詳しくは、`dvd-burn-public.sh` の中身を見てください (使い方を書いています)。
- 5.あとは待つだけ。

## 5.6 最新のデータをバックアップするには

/home/public だけは、上記の方法で最新のデータをバックアップできます。ここでは、/home/venus と /home/zeus の最新のデータをバックアップするための方法を説明します。以下も root での作業となります。

1. /home/venus/adm/bin/bclbkup を実行する。
2. /home/venus/adm/bin/bkup\_venus(もしくは bkup\_zeus) を実行する。  
このスクリプトを実行すると venus マシンに過大な負荷を与えるので、住人がいないときにすることをお勧めします。

あとは、上記のとおりバックアップしてください。

## 6 リストア手順

すでにハードディスク上に適切なパーティションが作成されているとして、話しを進める (パーティションの作成とファイルシステムのフォーマットは付録の第 A 章を参照のこと)。リストア先のパーティションのデータは書き換えられ、消えてしまいますので、リストア先を何回も確かめ間違えないように。

1. リストアのためのイメージファイルを用意しておく。  
磁気記憶装置に記憶させておくといよい。
2. System Rescue CD-ROM を入れる。
3. マシンの電源を入れる。
4. System Rescue CD-ROM のシステムが立ち上がったら、とりあえず Enter を押す。
5. 次にキーボードのコードの選択を求められる。日本語 (ja) をリストから選ぶ。
6. プロンプトがでてくるので作業開始。バックアップイメージを格納してあるパーティションをマウントする。



[例]

```
# cd /mnt
# mkdir home2
# mount -t ext3 /dev/hda6 home2    # /dev/hda6 の適切に置き換えよう。
# partimage
```

7. *partimage* を起動したら、画面が変わる。まず /boot のリストアから始めよう。

- (a) 「Partition to save/restore」では「ide/host0/bus0 /target0/lun0/part1」を選ぼう (/boot 領域であるか確かめよう)。
  - (b) 「Image file to create/use」では「/mnt/home2/zeus -boot.img.000」と記入する。
  - (c) 「Action to be done:」では「Restore partition from an image file.」を選ぼう。
- F5 を押して、次に進む。
- (d) もう一度 [F5] を押して、次に進む。
  - (e) 「Partition description」では何も入力せず, [OK] を押す。

8. /boot のリストアと同様に必要なリストアを行う。

## A パーティションの作成とファイルシステムのフォーマット

### A.1 パーティションを切る

パーティションを切るには, *fdisk*, *sfdisk*, *cfdisk* というプログラムを使う (*fdisk* にはバグが多いので, 気をつける以上に気をつけて)。例として, *fdisk* でハードディスク /dev/hda に swap 領域を作成する作業を以下に示す。

#### 1. *fdisk* の起動

```
# fdisk /dev/hda
```

#### 2. Linux パーティションの作成

```
Command (m for help): n (パーティションの作成)
Command action
  e   extended
  p   primary partition (1-4)
p (プライマリパーティションの作成)
Partition number (1-4): 1 (パーティション番号 1 の領域を作成)
First cylinder (1-978, default 1): [Enter] (領域の最初のシリンダー)
Using default value 1
Last cylinder or +size or +sizeM or +sizeK (1-978, default 978): 489
(978 シリンダの半分約 32MB を領域 1 に割り当てる)
```

#### 3. Linux swap 用パーティションの作成

```

Command (m for help): n (パーティションの作成)
Command action
  e   extended
  p   primary partition (1-4)
p (プライマリパーティションの作成)
Partition number (1-4): 2 (パーティション番号 2 の領域を作成)
First cylinder (490-978, default 490): [Enter] (領域の最初のシリンダー)
Using default value 490
Last cylinder or +size or +sizeM or +sizeK (490-978, default 978): [Enter]
(残り半分約 32MB を領域 2 に割り当てる)

```

#### 4. システム ID を Linux swap に変更する

```

Command (m for help): t (パーティションシステム ID の変更)
Partition number (1-4): 2 (パーティション番号 2 の領域を変更)
Hex code (type L to list codes): 82 (パーティション番号 2 の領域を Linux swap にする)
Changed system type of partition 2 to 82 (Linux swap)

```

#### 5. 作成したパーティションの確認

```

Command (m for help): p (パーティションテーブルの表示)

Disk /dev/hda: 4 heads, 32 sectors, 978 cylinders
Units = cylinders of 128 * 512 bytes

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
/dev/hda1              1          489        31280    83  Linux
/dev/hda2            490          978        31296    82  Linux swap

```

#### 6. 作成したパーティション情報の保存

Command (m for help): w (パーティションテーブルをディスクに書き込む) The partition table has been altered!

#### 7. ファイルシステムの作成

/dev/hda1 に Linux のファイルシステムを構築します。

```
# mke2fs /dev/hda1
```

#### 8. swap の作成 /dev/hda2 にスワップ領域を設定します。

```
# mkswap /dev/hda2
```

#### 9. 終わり.

## A.2 各パーティションをフォーマットする

パーティションを切り終わったら、それぞれのパーティションをフォーマットしないと実際に利用できない。swap 領域は mkswap を使い、その他の /, /boot 等は「mkfs -t ext3 <パーティション領域>」を利用したら良いだろう。詳しくは調べよう。

## B ハードディスクの不良ブロックの緊急対処

/var/log/messages などのファイルに

```
terminator kernel: hda: dma_intr: error=0x84 { DriveStatusError BadCRC }
...
kernel: hda: dma_intr: error=0x40 { UncorrectableError },LBAsect=232389,
high=0, low=232389, sector=103848
```

等のエラーメッセージがでた場合、ハードディスクに不良セクタが出来はじめていると考えられます。この問題を根本的に解決するにはディスクの交換が必要でしょう。

ディスクの交換にはそれなりの準備と手間がかかります。とりあえず、不良ブロックを書き出し、使用しないようにすることにしましょう。

ext2 ext3 ファイルシステムを使用している場合、何らかの起動手段 (例えばブート CD で rescue モードで起動) でマシンを起動し、チェックをするパーティションをマウントしていない状態で実行します。/dev/hda3 パーティションをチェックする場合は、以下のように実行します。

```
# e2fsck -c /dev/hda3
```

「-c」オプションを指定すると、e2fsck は badblocks プログラムを呼び出してファイルシステムの不良ブロックを探し、見つかったものを不良ブロック inode に加える。このオプションが 2 つ指定されると、不良ブロックの スキャンは非破壊的 read-write テストを用いて行われる。

## C データの安全な消し方

データの安全な消し方ってどんなことだろう。みなさんは次の消し方をどう思いますか？

```
# rm -rf /
```

危険です。これは安全なデータの消し方ではありません。「安全」という言葉を使う意味を説明します。

先ほどの `rm -rf /` の実行で消えたものはなんでしょう？ ファイルのデータはまだハードディスク上に記憶されています。ファイルの削除コマンドを実行したとき、ほとんどの OS ではファイルへの参照情報を削除しただけです (そのファイルの削除をした場所のディスクスペースに他のデータが上書きされるまで残っています)。

みなさんはプライバシーを保護したいデータをハードディスク上にしています。例えば、金銭上のデータ、E-mail アドレス、パスワード、インターネットサーフィンの履歴があります。ある人が古いコンピュータやハードディスクを売り、それを購入した人が金銭上のビジネスデータ等を復旧することもあるそうです。電子レンジでチンッとしたり、煮たり、焼いたり、吹き飛ばしたら確実にしょうけど、後は使いものになりません。

データの「安全」な消し方の意味をわかれたことでしょう。あなたの大切なデータの復旧されるのを不可能に近くする唯一の方法は、あるパターンでデータを上書きすることです。さまざまなツールがありますが、十分だと思うだけ、以下紹介と実践と行きましょう。

## C.1 実践

GNU coreutils(Fileutils)に含まれている `shred` というツールは一つのファイルだけでなく、全てのパーティション、ハードディスクでも安全に削除することができます。基本的な動作は 25 回の上書きの繰り返しです。上書きの回数はオプションによって増減可能です(ハードディスクの容量によりますが、25 回の上書きの繰り返しは非常に時間がかかります:-) )。

```
# shred -v /dev/hda
```

詳しくは `man` で調べてください。

プログラム `dd` でも特定のデバイスに上書きする似た働きを行えます。

```
# dd if=/dev/zero or /dev/urandom of=device
```

知識不足と思うなら、しない方が良いでしょう。

## D DVD(±RW, ±R, RAM) にデータを焼くには

### D.1 作業する場所

`venus` で作業してください。注意点があります。DVD(±RW, ±R) を焼くときは、`autofs`, `supermount`, `subfs/submount`, `magicdev` などの自動オートマウント/オートプレイ機構の制御下にある場合、必ずそれを解除してください。これが有効になっていると、失敗するそうです。

### D.2 DVD-RAM の焼き方

1. DVD-RAM を DVD ドライブに入れる。
2. DVD-RAM をマウントする。その方法は以下のようにする。

```
% cd /mnt/dvd-ram
```

3. `cp`, `mv` 等で `/mnt/dvd-ram` に焼きたいデータ(ファイル等)を移動させる。
4. 作業が終わったら、`root` ユーザになって(`su`) 次のコマンドを実行し、DVD-RAM をアンマウントする。

```
# umount /mnt/dvd-ram
```

以上のようにマウントしてしまえば、ハードディスクのように利用できます。そして、データの削除も `rm` で消すことができます。

### D.3 DVD±R にデータを焼くには

DVD±(以下 DVD) を焼くには `growifofs` を使います。新しく DVD に書き込むときには

```
# growisofs -Z /dev/dvd <ディレクトリ>
```

とします。DVD と言えば、ギガレベルの大容量データを焼くことができます。小さいファイルを焼いたあと、残った領域がありますね?その領域にデータを焼きたいときは以下のようにします。

```
# growisofs -M /dev/dvd <ディレクトリ>
```

とっても便利です.

cdrecord を使って CD を焼いた経験のある人は iso イメージを作成する必要を知っているでしょうが, growisofs はその下準備は必要ありません (iso イメージも焼ける).

## D.4 DVD±RW を焼く (未検証)

- format してファイルを焼く (上書き)

```
$ growisofs -Z /dev/dvd -R -J /some/files
```

- 既にファイルがあれば消さずにファイルを追加する (追記)

```
$ growisofs -M /dev/dvd -R -J /more/files
```

## D.5 指定したディレクトリを含めて書き込む

growisofs の引数としてディレクトリを指定した場合, そのディレクトリ自身は含まれずに直下の内容が再帰的に書き込まれます. そのディレクトリを含めて書き込みたい場合は次のようにします.

例えば /home と /var/lib のバックアップを取る場合で, DVD に /home と /var/lib というディレクトリを含めて書き込みたい場合は次のようにします (最初の書き込み).

```
# growisofs -Z /dev/dvd -J -R -graft-points home=/home var/lib=/var/lib
```

実際に書込むファイルやディレクトリ (右側) を「=」記号の左側で指定したディレクトリ下に置くように指定できます. このディレクトリは実際と異なっても構いませんし, 存在しないディレクトリを指定することもできます. 例えば /home と /var/lib をバックアップを取った日付のディレクトリ「20040528」の下に書く場合は次のようにします.

```
# growisofs -Z /dev/dvd -J -R -graft-points 20040528/home=/home 20040528/var/lib=/var/lib
```

なお「=」の右側にファイルを指定し左側にディレクトリを指定する場合は, ディレクトリ名の最後に「/」をつけるようにしてください. そうでないと右側で指定したファイルが左側の名前のファイル名として書き込まれます.

## D.6 ISO イメージを焼くには

mkisofs など既に iso-image を作ってある場合は

```
$ growisofs -Z /dev/dvd=image.iso
```

とすれば焼いてくれる.