

## InetBoot (GRUB + BuildRoot) for **Fedora/Ubuntu/KNOPPIX/VMKnoppix** 版リリース <http://openlab.jp/oscircular/inetboot/>

InetBoot は Internet 上に公開されているディスクイメージから起動するための**ブートローダ**です。今回リリースでは HTTP で公開されている LiveCD(Fedora/Ubuntu/KNOPPIX/VMKnoppix)の ISO ファイルから起動します。サンプルブータブル CD 版(6MB)の場合、

2 種類の Fedora (9, 8)

3 種類の Ubuntu (8.0.4, 7.1.0, 7.0.4)

4 種類の KNOPPIX(531, 511,501,402) と

5 種類の VMKnoppix (Xen: 3.2.0, 3.1.1, 3.1.0, 3.0.4.1, 3.0.4)

の起動が可能です。

これに準拠した ISO ファイルなら、InetBoot で起動できると思います。**GRUB メニューの URL を変えて試してみてください。**(注: LCAT など特殊なカスタマイズには対応していませんので全てを保証するものではありません。詳細は既知の問題点を参照してください)。

### ■ 特徴

InetBoot は HTTP のみでカーネルの取得を行いません。PXE ブートのように BOOTP、TFTP を使わないため LAN 環境に限定されません。ルートファイルシステムのためにステータフルな NFS サーバを用意する必要がなく、ステータレスの HTTP のみのためロードバランスによる動的なサーバ変更も可能です。

InetBoot のサンプル CD では既に HTTP で公開されている Fedora/Ubuntu/KNOPPIX/VMKnoppix をブートメニューで指定するだけで、起動することができます。これにより CD/DVD を作成することなく新しい OS が確かめられます。

InetBoot の実態は GRUB+BuildRoot (BusyBox)です。単純なブーローダではなく、小さな Linux を一旦立ち上げて、ネットワークの設定、カーネルの取得、**CD マウントを httpfs マウントに変更するミニルートの再作成**、kexec による再起動(Warm Boot)、httpfs による ISO ファイルのループバックマウントを行いません。

### ■ 使い方

実行環境として DHCP サービスのある Internet 接続できるネットワークと 256MB 以上のメモリが必要です。

サンプル CD では GRUB メニューから起動したい ISO ファイルの URL を指定するのみです。

手元の GRUB に設定したい場合は InetBoot 用の linux と minirt.gz はダウンロードしてください。GRUB メニューのサンプルは下記を参考にしてください。

例: Fedora 場合

```
kernel /boot/grub/linux netdir=http://***/FedoraLiveCD.iso lang=us vga=normal type=fedora  
initrd /boot/grub/minirt.gz
```

例: Ubuntu 場合

```
kernel /boot/grub/linux netdir=http://***/ubuntuLiveCD.iso type=casper  
initrd /boot/grub/minirt.gz
```

例：KNOPPIX 場合

```
kernel /boot/grub/linux netdir=http://***/knoppix.iso ramdisk_size=100000 lang=ja vga=normal  
initrd /boot/grub/minirt.gz
```

例：Xenoppix 場合。bootxen=1 オプションを付加。

```
kernel /boot/grub/linux netdir=http://***/Xenoppix.iso bootxen=1 ramdisk_size=100000 lang=ja  
vga=normal # ここまで1行。  
initrd /boot/grub/minirt.gz
```

サンプルブータブル CD (ISO ファイル) には下記 ISO ファイルの URL を登録してあります。これらは GSLB(Global Server Load Balance)により、北米 3 サイト、欧州 3 サイト、国内 3~7 サイトから自動的に最適なサーバに接続します。

- ◆ Fedora9 LiveCD (Linux 2.5.25-14.fc9.i686)
- ◆ Fedora8 LiveCD (Linux 2.6.23.1-42.fc8)
- ◆ Ubuntu804 (Linux 2.6.24-16-generic)
- ◆ Ubuntu 710 (Linux 2.6.22-14-generic)
- ◆ Ubuntu 704 (Linux 2.6.20-15-generic)
- ◆ Knoppix531 (Linux 2.6.24)
- ◆ knoppix511 (Linux 2.6.19)
- ◆ knoppix501 (Linux 2.6.17)
- ◆ knoppix402 (Linux 2.6.12)
- ◆ VMKnoppix (Xen3.2.0+Linux 2.6.18)
- ◆ VMKnoppix (Xen3.1.1+Linux 2.6.18)
- ◆ VMKnoppix (Xen3.1.0+Linux 2.6.18)
- ◆ VMKnoppix (Xen3.0.4.1+Linux 2.6.18) Oprofile
- ◆ VMKnoppix (Xen3.0.4) +Linux 2.6.18

サンプル CD の GRUB メニュー

```
GNU GRUB  version 0.97  (638K lower /  
netfsboot Fedora9  
netfsboot Fedora8  
netfsboot Ubuntu 8.04 (casper)  
netfsboot Ubuntu 7.10 (casper)  
netfsboot Ubuntu 7.04 (casper)  
netfsboot KNOPPIX 5.3.1 (Remastered CD)  
netfsboot KNOPPIX 5.1.1  
netfsboot KNOPPIX 5.0.1  
netfsboot KNOPPIX 4.0.2  
netfsboot VMKnoppix(Xen3.2.1)  
netfsboot VMKnoppix(Xen3.2.0)  
netfsboot VMKnoppix(Xen3.1.1)
```

注：サンプルブータブル CD に含まれている ISO URL はサンプルであり、一定期間の後には公開を停止します。InetBoot でのターゲット URL は各ユーザーがご指定下さい。

## ファイルシステム・COW

それぞれの LiveCD は下記の特徴がありますが、InetBoot はそれぞれに対応しています。  
COW(CopyOnWrite)により、いずれもパッケージ管理によるアプリケーションの更新ができます。

特徴	Fedora	Ubuntu	KNOPPIX/VMknoppix
Compress/FileSystem	SquashFS+Ext3	SquashFS	CLOOP+ ISO9660
CopyOnWrite	DeviceMapper	UnionFS	UnionFS
パッケージの更新	yum	synaptic/apt-get	apt-get

### ■ 実装

GRUB メニュー内のカーネルオプションとして渡された URL を BuildRoot に渡します。

GRUB から起動した BuildRoot (BusyBox)では、

- 1) udhcp によるネットワーク設定
- 2) httpfs により ISO ファイルをマウント
- 3) カーネルを抽出
- 4) ミニルート再作成 (httpfs による ISO マウント)
- 5) kexec による再起動(Warm Boot)

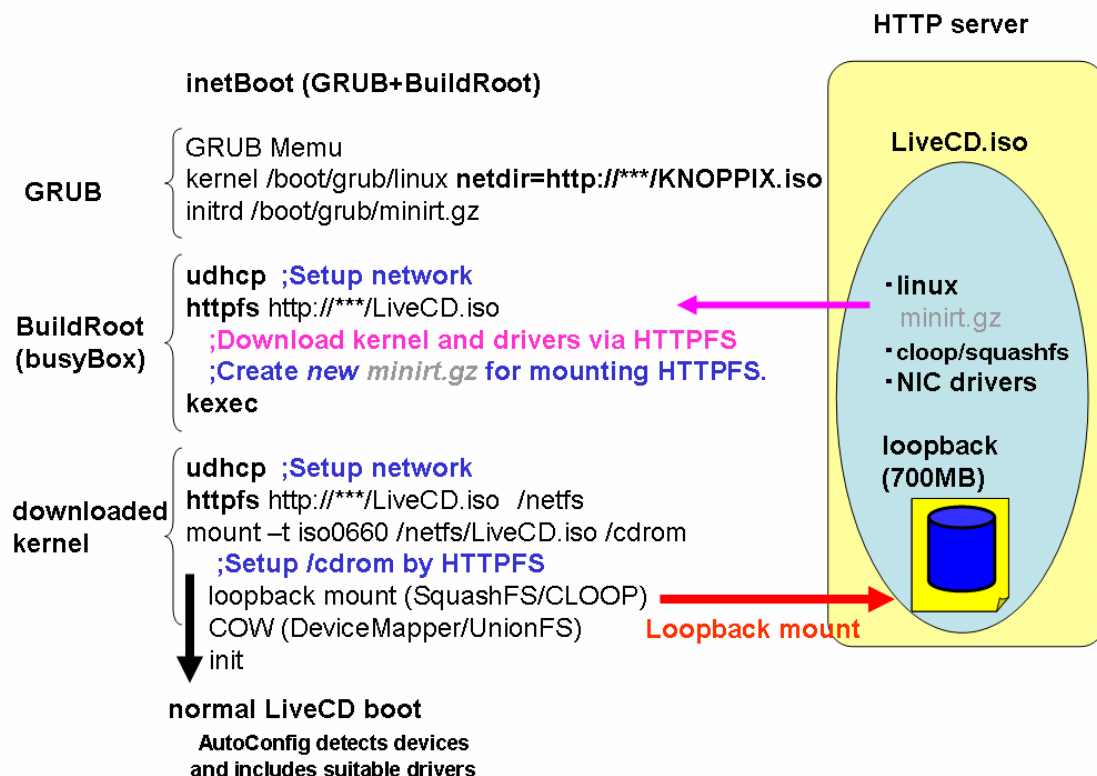
を行います。

この後、ダウンロードしたカーネルで起動します。再作成したミニルートでは、

- 1) HTTP 上の ISO ファイルを httpfs により /cdrom にマウント
- 2) 通常の Linux としての起動

します。これ移行は通常の Linux として振舞います。

この手順を図に表すと下記になります。



## ■ 既知の問題点

- ◆ ネットワークカードに強く依存します。
  - ネットワークの設定を 2 度行なう (BuildRoot とダウンロードカーネル) ため、両方でネットワークドライバが設定できる必要があります。
- ◆ サーバ&ネットワークの状況に強く依存します。
  - httpfs マウントをしているのでネットワークの遅延やサーバの負荷に依存します。
  - リブートすると GSLB(Global Server Load Balance)の選択が変わり改善される場合があります。
- ◆ LCAT を適用した KNOPPIX には対応していません。
  - cloop ドライバの適用が現在のところできません。
- ◆ 2GB 上限がある HTTP サーバでは DVD の iso ファイルが httpfs マウントできません。

## ■ 関連 URL、論文

### URL

- [1] BuildRoot: <http://buildroot.uclibc.org/>
- [2] httpfs: <http://httpfs.sourceforge.net/>
- [3] kboot: <http://kboot.sourceforge.net/>

### Paper & Presentation

- [1] Kuniyasu Suzaki, OS Circular, BOF at Linux Symposium 2008.
  - (A) HP: [http://www.linuxsymposium.org/2008/view\\_abstract.php?content\\_key=231](http://www.linuxsymposium.org/2008/view_abstract.php?content_key=231)
- [2] Kuniyasu Suzaki, Kengo Iijima, Toshiki Yagi, Nguyen Anh Quynh, InetBoot and VMSeed: **Trusted Internet Bootloader for Hypervisor and Guest OS**, USENIX Annual Tech Poster 2008.
  - (A) HP: <http://www.usenix.org/events/usenix08/poster.html>
- [3] Kuniyasu Suzaki, Kengo Iijima, Toshiki Yagi, Nguyen Anh Quynh, Megumi Nakamura and Seiji Muhetoh, **TPM + Internet Virtual Disk + Platform Trust Services = Internet Client**, ASPLOS08 poster (Thirteenth International Conference on Architectural Support for Programming Languages and Operating Systems)
  - (A) HP: <http://research.microsoft.com/asplos08/posters.htm>
  - (B) Poster: <http://openlab.jp/oscircular/ASPLOS08-poster-slide.pdf>
  - (C) Leaflet: <http://openlab.jp/oscircular/ASPLOS08-poster-leaflet.pdf>
- [4] Kuniyasu Suzaki, Toshiki Yagi, Kengo Iijima, and Nguyen Anh Quynh, **OS Circular: Internet Client for Reference**, USENIX LISA07 (21st Large Installation System Administration Conference)
  - (A) HP: <http://www.usenix.org/events/lisa07/tech/suzaki.html>
  - (B) Paper PDF [http://www.usenix.org/events/lisa07/tech/full\\_papers/suzaki/suzaki.pdf](http://www.usenix.org/events/lisa07/tech/full_papers/suzaki/suzaki.pdf)
  - (C) Slide PDF <http://openlab.jp/oscircular/LISA07-Slide-suzaki.pdf>

## ■ ダウンロード

- ◆ サンプルブータブル CD 英語版
  - ◇ <http://ring.aist.go.jp/archives/linux/oscircular/iso/inetboot-20080620-us.iso>
  - ◇ MD5: e37dee2e403f0626aef170d3d298a5be
  - ◇ 注:含まれている URL は実験的サービスです。試したい URL を指定してお使い下さい。
- ◆ Kernel for GRUB(2.7MB)
  - ◇ <http://ring.aist.go.jp/archives/linux/oscircular/iso/inetboot-20080620/linux>
  - ◇ MD5: 1aa5c84793a6b0f18f3fb53aa3f03486
- ◆ BuildRoot for GRUB(3.2MB):
  - ◇ <http://ring.aist.go.jp/archives/linux/oscircular/iso/inetboot-20080620/minirt.gz>
  - ◇ MD5: e10e457c539a64fdd872c3f809340043

## ■ Acknowledgement

本研究開発は OS Circular の一部として行なわれています。