

InetBoot for *x86&x86_64 liveCD*

(Debian-Lenny-Beta1/ Fedora/Ubuntu/KNOPPIX/VMKnoppix) 版リリース

<http://openlab.jp/oscircular/inetboot/>

InetBoot は HTTP で公開されている x86 & x86_64 の liveCD (Debian-Lenny-Beta1/Fedora/Ubuntu/KNOPPIX/VMKnoppix)の ISO ファイルから起動するブートローダです。CD/DVD を作成することなく LiveCD が確かめられます。サンプルブータブル CD 版(6.6MB)の場合、

x86 LiveCD

- 2 種類の Debian Lenny Beta1(KDE, GNOME)
- 2 種類の Fedora (9, 8)
- 3 種類の Ubuntu (8.0.4, 7.1.0, 7.0.4)
- 1 種類の KNOPPIX(531 Remastered CD)
- 1 種類の VMKnoppix (Xen: 3.2.1)

x86_64 LiveCD

- 2 種類の Fedora (9, 8)
- 1 種類の Ubuntu (8.0.4)

の起動が可能です。これらに準拠した ISO ファイルなら InetBoot で起動できます。**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)。

gPXE あるいは最新の **syslinux (gPXE 機能付き)**にも対応しました。gPXE の機能が入っている PC なら InetBoot 自体を Internet から起動できます。

■ 使い方 (InetBoot と gPXE)

● InetBoot

サンプル CD では GRUB メニューから起動したい LiveCD を選択するのみです。

サンプル CD の GRUB メニュー

```
GNU GRUB  version 0.97  (638K lower / 522176K upper)

netfsboot Debian Lenny LiveCD KDE Beta1 (casper)
netfsboot Debian Lenny LiveCD GNOME Beta1 (casper)
netfsboot Fedora9
netfsboot Fedora8
netfsboot Ubuntu 8.04 (casper)
netfsboot Ubuntu 7.10 (casper)
netfsboot Ubuntu 7.04 (casper)
netfsboot x86_64 Fedora9
netfsboot x86_64 Fedora8
netfsboot x86_64 Ubuntu 8.04 (casper)
netfsboot KNOPPIX 5.3.1 (Remastered CD)
netfsboot VMKnoppix(Xen3.2.1)
```

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。

- ◆ Debian Lenny Beta1 KDE (Linux 2.6.25-2-486)
- ◆ Debian Lenny Beta1 GNOME (Linux 2.6.25-2-486)
- ◆ Fedora9 LiveCD (Linux 2.6.25-14.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)
- ◆ x86_64 Fedora9 (Linux 2.6.25-14.fc9 x86-64)
- ◆ x86_64 Fedora8 (Linux 2.6.23.1-42.fc8 x86-64)
- ◆ x86_64 Ubuntu 8.04 (Linux 2.6.24-19-generic x86-64)
- ◆ Knoppix531 (Linux 2.6.24)
- ◆ VMKnoppix (Xen3.2. 1+Linux 2.6.18)

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 は各ユーザがご指定下さい。

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 メニューの下記の例を参考にしてください。

例：Fedora 場合

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

例：Fedora x86_64 場合

```
kernel /boot/grub/linux netdir=http://***/Fedora-x86_64-Live.iso type=fedora acpi=off
initrd /boot/grub/minirt.gz
```

例：Ubuntu & Debian Leeny Live 場合

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

例：Ubuntu x86_64 場合

```
kernel /boot/grub/linux netdir=http://***/ubuntu- -amd64.iso type=casper
initrd /boot/grub/minirt.gz
```

例：KNOPPIX 場合

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

例：VMKnoppix + Xen 場合。bootxen=1 オプションを付加。

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

● **gPXE** (<http://www.etherboot.org>)

gPXE あるいは最新の **syslinux** (gPXE 機能付き)があれば、InetBoot 自体を URL のオプションを渡すだけで InetBoot が起動します。

gPXE はデフォルトでは TFTP ブートに移るため、その前に **CTL+B** でシェルに落とします。(TIPS: GRUB から pPXE を選択直後に CTL-B を入力すると簡単にシェルに落とせます。) シェルで下記コマンドを実行してください。下図に実際例の起動画面を示します。

```
gPXE> dhcp net0
gPXE> kernel http://www.inetboot.net/gpxe/ubuntu9
gPXE> boot
```

```
ISOLINUX 3.11 2005-09-02 Copyright (C) 1994-2005 H. Peter Anvin
Etherboot ISO boot image generated by geniso
Loading gpxe.krn.....Ready.
pcnet32.c: Found pcnet32, Vendor=0x1022 Device=0x2000
10Mbps Full-Duplex
WARNING: Using legacy NIC wrapper on 00:0c:29:69:66:7d

gPXE 0.9.3 -- Open Source Boot Firmware -- http://etherboot.org
Features: HTTP DNS TFTP iSCSI AoE bzImage Multiboot NBI PXE PXEXT
Press Ctrl-B for the gPXE command line..._
```

```
gPXE> dhcp net0
DHCP (net0 | )... ok
gPXE> kernel http://www.inetboot.net/gpxe/fedora9
http://www.inetboot.net/gpxe/fedora9... ok
gPXE> boot
http://www.inetboot.net/gpxe/080731/linux... ok
http://www.inetboot.net/gpxe/080731/minirt.gz... _
```

最初のコマンドは DHCP による IP アドレス設定です。ネットワークカードによっては設定できないことがあります。この場合、gPXE は使えません。

IP アドレスの設定が出来れば、gPXE に InetBoot 起動するスクリプトをダウンロードします。最後に boot コマンドで起動します。この後は通常の InetBoot のカーネルと initrd をダウンロード後、InetBoot (BuildRoot)を起動します。BuildRoot ではファイル名の LiveCD の起動スクリプトが走ります。現在対応している LiveCD の URL は下記です。

- ◆ <http://www.inetboot.net/gpxe/debian-lenny-kde-beta1>
- ◆ <http://www.inetboot.net/gpxe/debian-lenny-gnome-beta1>
- ◆ <http://www.inetboot.net/gpxe/fedora9>
- ◆ <http://www.inetboot.net/gpxe/fedora8>
- ◆ http://www.inetboot.net/gpxe/fedora9-x86_64
- ◆ http://www.inetboot.net/gpxe/fedora8-x86_64
- ◆ <http://www.inetboot.net/gpxe/ubuntu804>
- ◆ <http://www.inetboot.net/gpxe/ubuntu710>
- ◆ <http://www.inetboot.net/gpxe/ubuntu704>

- ◆ http://www.inetboot.net/gpxe/ubuntu804-x86_64
- ◆ <http://www.inetboot.net/gpxe/KNOPPIX531-remasterCD>
- ◆ <http://www.inetboot.net/gpxe/vmknoppix-xen321>

■ 実装詳細

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トフルな NFS サーバを用意する必要がなく、ステートレスの 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 の実体は 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。

この手順を図に表すと図 1 になります。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。

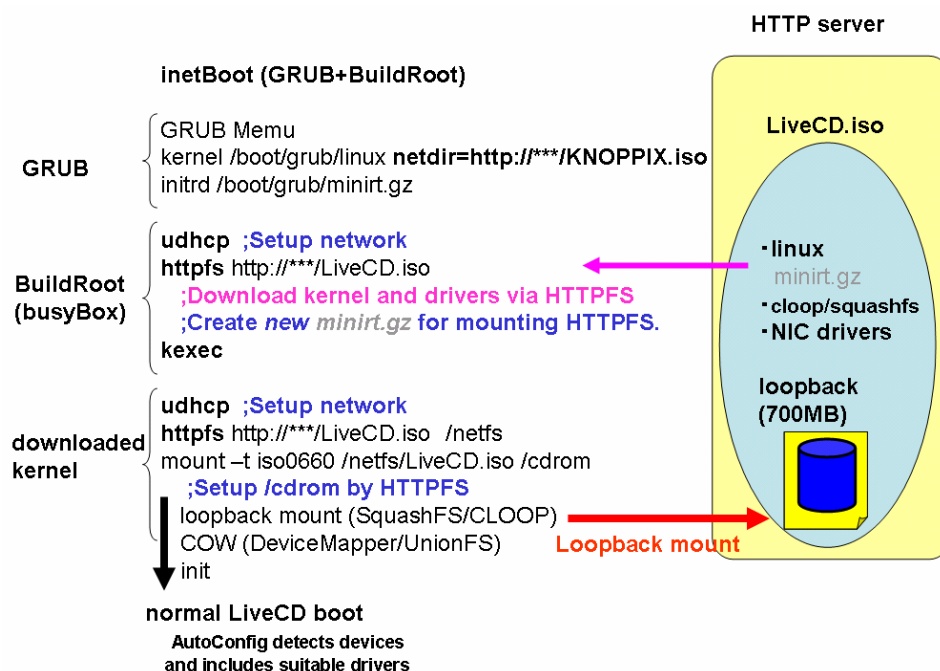


図 1 InetBoot での起動手順

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	DebianLenny-Beta1	Fedora	Ubuntu	KNOPPIX/VMknoppix
Compress/FileSystem	SquashFS	SquashFS+Ext3	SquashFS	CLOOP+ ISO9660
CopyOnWrite	UnionFS	DeviceMapper	UnionFS	UnionFS
パッケージの更新	apt-get	yum	synaptic/apt-get	apt-get

■ 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 Suzuki, OS Circular, BOF at Linux Symposium 2008.
 - (A) HP: http://www.linuxsymposium.org/2008/view_abstract.php?content_key=231
 - (B) Slide: <http://openlab.ring.gr.jp/oscircular/OLS08-BOF-OSCircular.pdf>
- [2] Kuniyasu Suzuki, 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>
 - (B) Poster: <http://openlab.ring.gr.jp/oscircular/USENIX08Poster-suzaki.pdf>
- [3] Kuniyasu Suzuki, 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 Suzuki, 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
- (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 (6.6MB)
 - ◇ <http://ring.aist.go.jp/archives/linux/oscircular/iso/inetboot-20080925-us.iso>
 - MD5: 5a88fa779151c1cca69b899275719db7
 - ◇ 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。
- ◆ BuildRoot 用カーネル(2.6MB)とミニルート(3.3MB)
 - ◇ <http://ring.aist.go.jp/archives/linux/oscircular/iso/inetboot-20080925/linux>
 - MD5: f17ba540614ac02eb419dc2fecfb85da
 - ◇ <http://ring.aist.go.jp/archives/linux/oscircular/iso/inetboot-20080925/minirt.gz>
 - MD5: f0ea38301122712361e61a961b00f539

■ Acknowledgement

本研究開発は OS Circular の一部として行なわれています。