

InetBoot (GRUB + BuildRoot+ HTTP-FUSE) リリース

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

InetBoot(GRUB + BuildRoot+ HTTP-FUSE)は Internet 上に公開されているハイパーバイザー、カーネル、ミニルート downloaded し、**kexec で起動(Warm Boot)**するための**ブートローダ**です。HTTP-FUSE 版では公開されている Inetnet 仮想ブロックデバイス(HTTP-FUSE CLOOP)をルートファイルシステムとして起動します。サンプルブータブル CD 版(5MB)の場合、

3 種類の KNOPPIX(511, 501, 402) と

3 種類の Xen 環境(Xenoppix-Xen2.0.6) KNOPPIX on Dom0, **Plan9** on DomU, **NetBSD** on DomU の起動が可能です。

Xen 環境は古いカーネルを使っている為、NIC が NE2000, RL8139 などに制限されますが VMWare/QEMU/KQEMU での動作は可能でした。

■ 特徴

InetBoot は HTTP のみでハイパーバイザー、カーネル、ミニルート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。また、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 の実態は GRUB+BuildRoot (BusyBox)です。単純なブートローダではなく、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、ミニルートの再作成、kexec による再起動(Warm Boot)、HTTP-FUSE CLOOP のループバックマウントを行いません。目的の OS 起動の前に各種の操作を行なえる**プレブート(PreBoot)機能**を有しています。

BuildRoot 内にスクリプトをダウンロード/実行する機能があります。これにより BuildRoot 内の操作が柔軟になります。Xenoppix の起動ではこのスクリプト機能を使っています。

HTTP-FUSE CLOOP では**ディスクイメージ (ブロックファイル) のキャッシュができます**。USB メモリなどに `¥knxblock` のフォルダを作り、起動前に挿しておけば自動的に認識してブロックファイルをキャッシュします。これによりブロックファイルのダウンロードを抑制し、アプリケーションや起動の高速化が行なえます。

■ 使い方

BuildRoot 用の linux と minirt.gz はダウンロードしてください。

サンプル CD では GRUB メニューから起動したい OS(HTTP-FUSE CLOOP の URL)を指定するのみです。

例：通常の KNOPPIX 場合

```
kernel /boot/grub/linux
```

```
httpfuse=http://knoppix.inetboot.net/archives/linux/oscircular/tcgeeks/v1.0/ ramdisk_size=100000
```

```
lang=en vga=normal nodhcp lang=us # ここまで一行
```

```
initrd /boot/grub/minirt.gz
```

例 : Xenoppix 場合

```
kernel /boot/grub/linux
```

```
iscript=http://knoppix.inetboot.net/archives/linux/knoppix/xenoppix_http/kexec.sh
```

```
ramdisk_size=100000 lang=en vga=normal nodhcp lang=us # ここまで一行
```

```
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 7 サイトから自動的に最適なサーバに接続します。

- ◆ knoppix511 (linux 2.6.19)
- ◆ knoppix501 (linux 2.6.17)
- ◆ knoppix402 (linux 2.6.12)
- ◆ Xenoppix (Xen2.0.6+Linux 2.6.12)
- ◆ Plan9 on Xenoppix (Xen2.0.6+Linux 2.6.12)
- ◆ NetBSD on Xenoppix (Xen2.0.6+Linux 2.6.12)

サンプル CD の GRUB メニュー

```
GNU GRUB  version 0.97  (638K lower
HTTP-FUSE KNOPPIX511
HTTP-FUSE KNOPPIX501
HTTP-FUSE KNOPPIX402
HTTP-FUSE Xenoppix+Xen 2.0.6
HTTP-FUSE Plan9 (Xenoppix+Xen 2.0.6)
HTTP-FUSE NetBSD (Xenoppix+Xen 2.0.6)
BuildRoot Shell
```

注 : サンプルブータブル CD に含まれている 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。

ディスクイメージ (ブロックファイル) のキャッシュ

USB メモリなどの `¥knxblock` のフォルダを作ってください。USB は FAT32 あるいは ext2/ext3 など Linux から書込みが可能なファイルシステムの必要があります。容量としては 100MB 以上の書込み領域のあるものを使ってください。1GB 程度あれば 1 つの OS を丸ごと保存でき、再起動ではダウンロードをなしで起動できます。

注 : キャッシュ機能を利用している時は USB メモリなどへ頻繁に読み書きしているため抜き差しはしないでください。

■ 実装

下記の手順で起動します。

● GRUB

GRUB メニュー内のカーネルオプション(`httpfuse=`, `iscript=`)として渡された URL を BuildRoot に渡します。

● BuildRoot(BusyBox)

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) ハイパーバイザー、カーネル、ミニルートダウンロード
- 3) kexec による再起動(Warm Boot)

を行います。

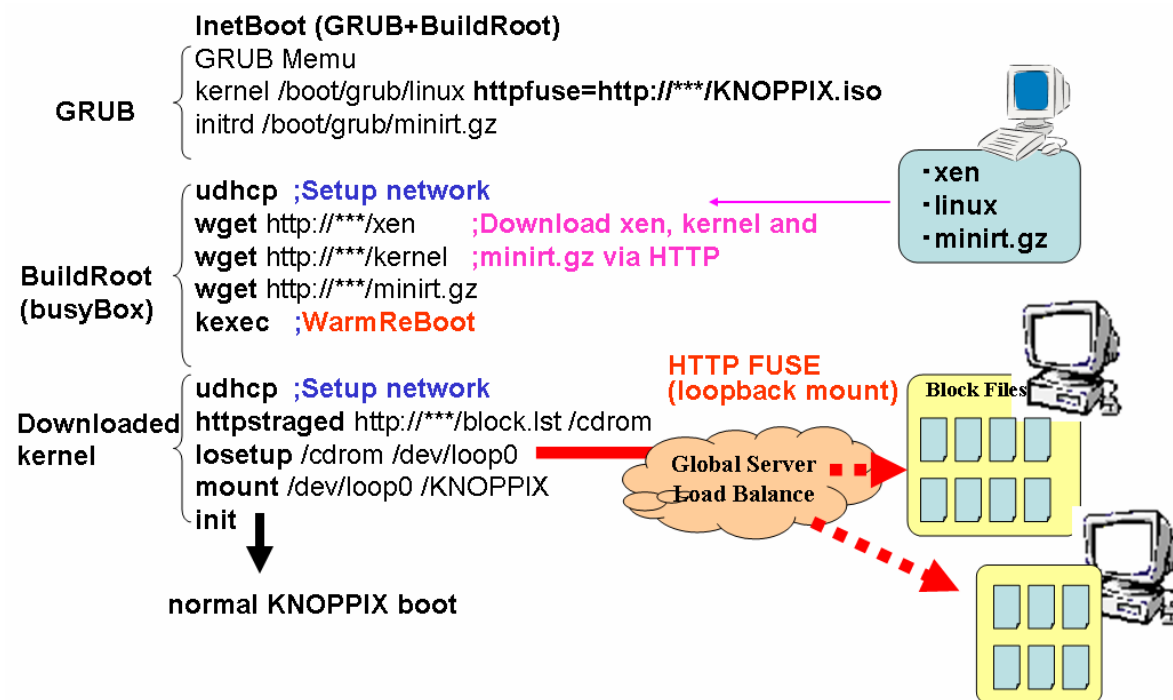
● ダウンロードしたカーネル

kexec 後、ダウンロードしたハイパーバイザー、カーネル、ミニルートで起動します。ミニルートでは、

- 1) udhcp によるネットワーク設定
- 2) HTTP 上のブロックファイルを `http-fuse` により `/cdrom` にマウント
- 3) `/cdrom/Disk1/knoppix` を `/KNOPPIX` にループバックマウント
- 4) 通常の KNOPPIX としての起動

します。これ以降は通常の KNOPPIX 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。
- Xenoppix の環境は RealTeck RL8139 あるいは NE2000 でのみ起動を確認しています。QEMU, VMWare でも起動できます。
- ◆ サーバ&ネットワークの状況に強く依存します。
 - http-fuse 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 の選択が変わり改善される場合があります。

■ 関連 URL、論文

URL

- [1] BuildRoot: <http://buildroot.uclibc.org/>
- [2] kboot: <http://kboot.sourceforge.net/>
- [3] Linux Symposium 08 BOF: OS Circular, http://www.linuxsymposium.org/2008/view_abstract.php?content_key=231

Paper & Presentation

- [1] 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>
- [2] 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
 - (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
 - ◇ <http://www.ring.gr.jp/archives/linux/oscircular/iso/inetboot-http-fuse-20080418.iso>
 - ◇ MD5: cb93a918ebec70d1763a116a133a50ce
- ◆ BuildRoot 用カーネルとミニルート (サンプル CD のものと同じです。GRUB から利用可能。)
 - ◇ <http://www.ring.gr.jp/archives/linux/oscircular/iso/inetboot-http-fuse-20080418/linux>
 - ◇ <http://www.ring.gr.jp/archives/linux/oscircular/iso/inetboot-http-fuse-20080418/minirt.gz>

■ Acknowledgement

本研究開発は OS Circular の一部として行なわれています。