

# Ubuntu と ARM の素敵な関係

柴田 充也

Ubuntu Japanese Team

2012 年 9 月 8 日

## 目次

- こんな ARM デバイスで Ubuntu が動きます・動いてました・動くかも
- 12.04 現在の状況
- Quantal に向けて
- まとめ

## 目次

以下のページにセミナー資料を置いています。

<https://wiki.ubuntulinux.jp/Events/OSC2012TokyoFall>

こんな ARM デバイスで Ubuntu が  
動きます・動いてました・動くかも

## BeagleBoard(2008)/BeagleBoard-xM(2009)



- TI の OMAP3 シリーズ
- 720MHz、256MB RAM、xM だと 1GHz、512MB
- xM は microSD になったり USB が増設されたり
- 安くて高機能な ARMv7 世代開発ボードの嚆矢
- Ubuntu 10.04 からイメージも提供されるようになった
- 12.04 でも動かせる息の長い機体
- <http://beagleboard.org/>

## NetWalker(2009)



- Freescale の i.MX515
- 800MHz、512MB
- タッチパネルディスプレイとキーボードがついた  
まさにモバイルインターネットデバイス！
- タッチパネルのみの今で言うタブレットみたいな機種も
- Ubuntu 9.04 をプリインストール
- microSD に好きな OS を入れて遊べます
- <http://www.sharp.co.jp/netwalker/>

## PandaBoard(2010)/PandaBoard-ES(2011)



- TI の OMAP4 シリーズ
- 1.0GHz 2Core、1GB、ES だと 1.2GHz 2Core
- 事実上の ARM 版 Ubuntu のリファレンス機
- 1 万数千円で購入できる
- 無線 LAN と Bluetooth がついているので動作には注意
- <http://pandaboard.org/>

ARM パッケージのビルドは Panda ががんばってます



## Launchpad.net

Overview

Code

Bugs

Blueprints

Translations

Answers

### caph (arm panda)

Build Farm » **caph (arm panda)**

caph (arm panda) builds ARM Hard Float binaries and is owned by  [Build Daemon Maintainers](#).

- <https://launchpad.net/builders>

2万弱のパッケージをビルドするのに、処理能力足りているの？



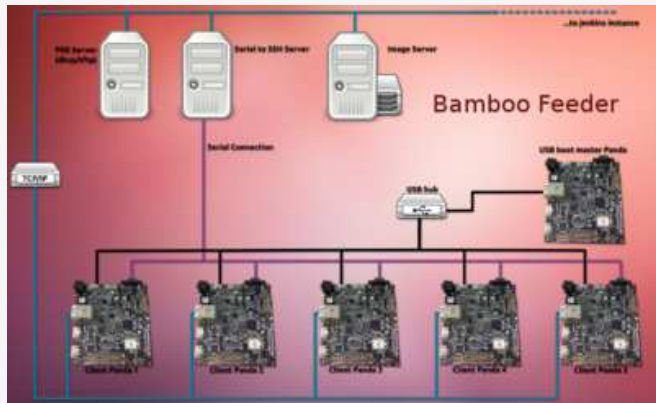
## ARM パッケージのビルドは Panda ががんばってます

- 作者 : Canonical の David Mandala
- 作品名 : 20 台の PandaBoard と USB-HDD を 4U サイズに詰め込みました<sup>1</sup>



<sup>1</sup> <http://dmtechtalk.wordpress.com/2011/05/19/more-on-the-panda-build-system/>

## QA 用 Jenkins サーバーも PandaBoard でやっているみたいですよ<sup>2</sup>



<sup>2</sup><http://ograblog.wordpress.com/>

20PB すごいと思っていた時代がありました。<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup>単位 PandaBoard





そろそろ動物愛護団体から怒られるんじゃないか？

## AC100 もしくは dynabook AZ(2010)



- NVIDIA の Tegra 2
- 1GHz 2Core、512MB
- Android を上書きしてインストールする
- 3G モデル+ドコモのSIMで、まさにどこでもインターネット
- <http://dynabook.com/pc/catalog/cloud/100621az/>
- Ubuntu Magazine の Vol.07 にもっと詳しい解説<sup>a</sup>

<sup>a</sup><http://ubuntu.asciimw.jp/elem/000/000/010/10465/>

## 主にサーバーやネットワーク機器用途

- 基本は TFTP ブートによるインストール
- <https://wiki.ubuntu.com/ARM/Server/Install>



## 主にサーバーやネットワーク機器用途

- 基本は TFTP ブートによるインストール
- <https://wiki.ubuntu.com/ARM/Server/Install>

## EnergyCore(2012)

- Calxeda の低消費電力サーバー
- 2U に 1.4GHz 4Core を 48 ノードで 300W 以下
- <http://www.calxeda.com/technology/products/processors/ecx-1000-series/>

## 主にサーバーやネットワーク機器用途

- 基本は TFTP ブートによるインストール
- <https://wiki.ubuntu.com/ARM/Server/Install>

## EnergyCore(2012)

- Calxeda の低消費電力サーバー
- 2U に 1.4GHz 4Core を 48 ノードで 300W 以下
- <http://www.calxeda.com/technology/products/processors/ecx-1000-series/>

## ARMADA XP(2011)

- 今サポートしているのは Marvell の開発ボード
- 1.6GHz 4Core
- <http://www.marvell.com/embedded-processors/armada-xp/>

## TrimSlice(2011)



- NVIDIA Tegra 2
- 1GHz 2Core、1GB
- 薄い、メタリック、クール
- Ubuntu 11.04 をプリインストール<sup>a</sup>
- <http://trimslice.com/web/>

<sup>a</sup><http://gihyo.jp/admin/serial/01/ubuntu-recipe/0190>

## CuBox(2011)

- Marvel PXA 510
- 800MHz 2Core、1GB
- ちっちゃい、かわいい、キューブ
- Ubuntu 10.04 をプリインストール
- 赤外線を受光部分がついているので、リモコン操作みたいなこともできます<sup>a</sup>
- <http://www.solid-run.com/products/cubox>
- Ubuntu Magazine の Vol.07 にもっと詳しい解説

---

<sup>a</sup><http://gihyo.jp/admin/serial/01/ubuntu-recipe/0214>

## OpenBlocks A(2012)

- Marvel Armada XP
- 1.33GHz 2core、 1GB
- 安心の国産コンパクトサーバー
- Debian GNU/Linux 6.0 をプリインストール
- <http://openblocks.plathome.co.jp/products/>

## TF101/TF201

- キーボードドックのついた Android タブレット
- 公式ツールでブートルoaderアンロックができます
- 有志が Ubuntu 用カーネルや rootfs を公開しています
- TF101: <http://forum.xda-developers.com/showthread.php?t=1852702>
- TF201: <http://forum.xda-developers.com/showthread.php?t=1603921>
  
- 中国製の安めのタブレットだったらもっと気軽に試せるでしょう
- Android タブレットの Ubuntu 化は、発売したばかりの Ubuntu Magazine vol.09 をチェック！

## HDMI に直接接続するタイプ

- MK802
- AllWinner A10 はけっこう情報があります
- <https://www.miniand.com/forums/forums/2/topics/1>
- Cotton Candy
- OMAP 4 らしい?
- Ubuntu プリインストールらしい?
- <http://www.fxitech.com/>

## その他いろいろ

- Raspberry Pi
- ちまたで大人気の格安開発ボード
- ARMv6 なので Ubuntu 12.04 は動きません
- Debian GNU/Linux を使うのが良いでしょう
- <http://www.raspberrypi.org/>
  
- gumstix
- なんか Ubuntu が入っているっぽい？
- [https://www.gumstix.com/store/product\\_info.php?products\\_id=283](https://www.gumstix.com/store/product_info.php?products_id=283)



- ARM SoC の特性はけっこうばらばら
- 今だとデスクトップなら OMAP シリーズ、サーバー用途なら ArmadaXP が相性良さそう？
- Ubuntu デバイス探すなら以下のページで対応状況を見ておくと良いでしょう。
  - 組み込み開発ボードなら  
[http://elinux.org/Main\\_Page](http://elinux.org/Main_Page)
  - OMAP シリーズなら  
[http://omappedia.org/wiki/Main\\_Page](http://omappedia.org/wiki/Main_Page)
  - Android デバイスなら  
<http://www.xda-developers.com/>

## 12.04 現在の状況



# Ubuntu 12.04 の ARM 対応

- ARMv7-A のみサポートしています。
- 12.04 からは **-mfloat-abi=hard** でビルドされた armhf が提供されています。
- 12.04 では armel パッケージも提供されています。

## readelf -A

Attribute Section: aeabi

File Attributes

Tag\_CPU\_name: "7-A"

Tag\_CPU\_arch: v7

(中略)

Tag\_ABI\_HardFP\_use: SP and DP

Tag\_ABI\_VFP\_args: VFP registers

Tag\_CPU\_unaligned\_access: v6

Tag\_DIV\_use: Not allowed

## 開発ツールは Linaro のそれを流用

- Linaro は百花繚乱な ARM SoC を統一的にサポート・カスタマイズできるように ARM のハードウェアベンダーが集まって作られた団体です。
- Canonical も早い段階から参加しています。
- カーネル・ハードウェアパック・ツールチェーンの開発を行いつつ、毎月 Android/Ubuntu ベースの評価イメージをリリースしています。
- Ubuntu でも、ARM のツールチェーンやカーネル、ドライバーは Linaro ベースのものを使用しています。
- <http://www.linaro.org/>

## クロスコンパイラ

```
$ sudo apt-get install gcc-arm-linux-gnueabihf
$ arm-linux-gnueabihf-gcc love.c
$ file a.out
a.out: ELF 32-bit LSB executable, ARM, ...
```

## クロスコンパイラ

```
$ sudo apt-get install gcc-arm-linux-gnueabihf
$ arm-linux-gnueabihf-gcc love.c
$ file a.out
a.out: ELF 32-bit LSB executable, ARM, ...
```

## 仮想実行環境

```
$ sudo apt-get install qemu-user-static
$ qemu-arm-static -L /usr/arm-linux-gnueabihf a.out
```

## LXC for ARMhf

```
$ sudo apt-get install lxc qemu-user-static
$ sudo lxc-create -t ubuntu -n armhf -- -a armhf
$ sudo lxc-start -n armhf
ubuntu@armhf:~$ uname -a
Linux armhf 2.6.32 #46-Ubuntu SMP
Fri Jul 27 17:03:23 UTC 2012
armv7l armv7l armv7l GNU/Linux
```



## ルートファイルシステムの作成

- rootstock コマンドは過去のものになりました。
- Ubuntu Core は 40MB 弱ぐらいの小さな rootfs です。
- カーネル、ブートローダーとセットで実機を起動し、apt コマンドで必要なパッケージをインストールし、ユーザーの作成やブートローダーの設定を行います。
- <https://wiki.ubuntu.com/Core>
- 将来的には live-build でも作れるかもしれません。<sup>a b</sup>

---

<sup>a</sup><https://blueprints.launchpad.net/ubuntu/+spec/ubuntu-arm-p-cross-live-build>

<sup>b</sup><https://blueprints.launchpad.net/ubuntu/+spec/ubuntu-arm-p-live-installer>

## たぶん今、一番力をいれているところ

- 12.04 時点では基本的なサポート、14.04 で ARMv8 対応を含めた本格的なサポートを目指しています。
- 低消費電力、省スペースがうりです。
- その分、大量のサーバーマシンを導入できます。
- そこで MaaS と Juju を使って簡単デプロイ！

## MaaS(Metal as a Service)

- Ubuntu サーバーのインストールと管理を簡単にするものです。
- これまで：
  - ① マシン 1 でインストーラー起動
  - ② インストールオプションをぽちぽち入力
  - ③ インストール完了
  - ④ マシン 2 でインストーラー起動
  - ⑤ インストールオプションをぽちぽち入力
  - ⑥ インストール完了
  - ⑦ マシン 3 でインストーラー起動
  - ⑧ (以下マシンの台数だけ繰り返し)

## MaaS(Metal as a Service)

- Ubuntu サーバーのインストールと管理を簡単にするものです。
- MaaS を使うと：
  - ① マシン 1 でインストーラー起動
  - ② MaaS サーバーとしてインストール
  - ③ マシン 1 のウェブインターフェースから、Ubuntu をインストールしたいマシンの MAC アドレスリストを入力
  - ④ WoL+PXE で次々と Ubuntu がインストールされる
- 注：一例です。PXE や WoL がない場合の方法もあります。
- 詳しいことは：  
<https://wiki.ubuntu.com/ServerTeam/MAAS>

## Juju

- アプリケーションのデプロイを簡単にするものです。
- デプロイの作業をまとめたものを「Charm (呪文)」と呼びます。
- Charm は再利用可能です。
- Charm Store にはさまざまなアプリをデプロイするための Charm があります。
- <https://juju.ubuntu.com/docs/charm-store.html>

## Juju

大量のマシンやクラウドインスタンスへ同じアプリケーションをデプロイするのに役立ちます。例えば、Wordpress をデプロイしたいなら、以下のコマンドを実行するだけです。

```
juju deploy wordpress
juju deploy mysql
juju add-relation wordpress mysql
juju expose wordpress
```

## ARM サーバー on EC2

- Amazon EC2 用に Ubuntu 12.04.1 の ARM 版の AMI イメージが公開されています。
- <http://blog.canonical.com/2012/05/25/ubuntu-arm-server-ami-on-amazon-ec2/>
- QEMU 使っているからパフォーマンスは落ちますが、Juju や ARM で使えるパッケージの確認には良いのではないのでしょうか？

## Quantal に向けて





## Unity 2D がなくなった！

- LLVMpipe を使って、どの環境でも Unity が起動します。
- TI が再配布可能な GPU ドライバーを提供している Panda はインストーラーが GPU ドライバーをインストールして Unity を使います。
- AC100 は netboot インストーラーを使って、lubuntu-desktop をインストールする形になるはずです。

## Unity 2D がなくなった！

- LLVMpipe を使って、どの環境でも Unity が起動します。
- TI が再配布可能な GPU ドライバーを提供している Panda はインストーラーが GPU ドライバーをインストールして Unity を使います。
- AC100 は netboot インストーラーを使って、lubuntu-desktop をインストールする形になるはずです。

## armel が ARMv5te 対応に？

- armel は非公式ですが ARMv5te のアーカイブになります。
- Raspberry Pi も簡単に動かせるようになるかもしれません。

# Quantal で ARM に関係すること

## readelf -A

Attribute Section: aeabi

### File Attributes

Tag\_CPU\_name: "5T"

Tag\_CPU\_arch: v5T

Tag\_ARM\_ISA\_use: Yes

Tag\_THUMB\_ISA\_use: Thumb-1

Tag\_ABI\_PCS\_wchar\_t: 4

Tag\_ABI\_FP\_denormal: Needed

Tag\_ABI\_FP\_exceptions: Needed

Tag\_ABI\_FP\_number\_model: IEEE 754

Tag\_ABI\_align\_needed: 8-byte

Tag\_ABI\_align\_preserved: 8-byte, except leaf SP

Tag\_ABI\_enum\_size: int

Tag\_DIV\_use: Not allowed

- 雰囲気はこんな感じです。
  - ① ドックかなにかに対応デバイスを接続
  - ② LXC のような仮想環境で Ubuntu が立ち上がる
  - ③ 画面の出力先は HDMI 経由のディスプレイ
- カーネルとハードウェア双方をいじることが前提になります。
- Canonical とベンダーが協力して作る形で、コードを含めた情報はあまり出ていません。
- <http://www.ubuntu.com/devices/android>

# ARMv8 と 64bit(AArch64)

- ツールチェーンはビルドできるようになりました。<sup>a</sup>
- AArch64 のカーネルも作れます。<sup>b</sup>
- で、実行環境は？ 今年中に QEMU でうごかせるように？<sup>c</sup>
- →既に対応されているそうです。

---

<sup>a</sup><http://jk.ozlabs.org/docs/arm64-toolchain/>

<sup>b</sup><http://jk.ozlabs.org/blog/post/149/initial-arm64-kernel-build/>

<sup>c</sup><https://blueprints.launchpad.net/ubuntu/+spec/foundations-q-aarch64-porting>

- 今年後半ぐらいから対応デバイスが出るという話です。
- 最初に出そうなのは、TI の OMAP5 とか、Samsung の Exynos5 とか。
- ツールチェーンや QEMU はサポート済みです。

```
$ arm-linux-gnueabi-gcc --target-help|grep a15  
$ qemu-arm-static -cpu ?|grep a15
```

- 目玉は高速化と仮想化機能のサポート。<sup>a</sup>

---

<sup>a</sup><https://blueprints.launchpad.net/lpc/+spec/lpc2012-virt-xen-cortexa15>

## Ubuntu と

- 新しいデバイスがでているハードウェアや
- リリースごとに進化する開発プラットフォームに
- もうすぐブームになるサーバー

の素敵な関係にご期待ください。

## Ubuntu と

- **A** 新しいデバイスがでているハードウェアや
- **R** リリースごとに進化する開発プラットフォームに
- **M** もうすぐブームになるサーバー

の素敵な関係にご期待ください。



- BeagleBoardd の画像は Wikipedia の記事の画像を使っています。
- PandaBoard の画像は OMAPPedia の画像を使っています。
- NetWaker、AC100、TrimSlice は Ubuntu Magazine の画像を使っています。
- P9-P13 の画像はそれぞれのページに URL が存在する記事からの引用です。
- それ以外のデータは CC-by-sa 3.0 に準拠します。