

Armadillo-200 シリーズ 220/230/240 ソフトウェアマニュアル

Version 2.0.10-ed2fe52
2009/01/14

株式会社アットマークテクノ [<http://www.atmark-techno.com>]
Armadillo 公式サイト [<http://armadillo.atmark-techno.com>]

Armadillo-200 シリーズ 220/230/240 ソフトウェアマニュアル

株式会社アットマークテクノ

060-0035 札幌市中央区北 5 条東 2 丁目 AFT ビル 6F
TEL 011-207-6550 FAX 011-207-6570

製作著作 © 2008 Atmark Techno, Inc

Version 2.0.10-ed2fe52
2009/01/14

目次

1. はじめに	1
1.1. マニュアルについて	1
1.2. フォントについて	1
1.3. コマンド入力例の表記について	2
1.4. 謝辞	2
1.5. ソフトウェアに関する注意事項	2
1.6. 保証に関する注意事項	2
2. 作業の前に	4
2.1. 準備するもの	4
2.2. 接続方法	4
2.3. ジャンパピンの設定について	6
3. 開発環境の準備	7
3.1. クロス開発環境パッケージのインストール	7
3.2. atmark-dist のビルドに必要なパッケージ	8
3.3. クロス開発用ライブラリパッケージの作成方法	8
4. 使用方法	9
4.1. 起動の前に	9
4.2. 起動	10
4.3. ディレクトリ構成	13
4.4. 終了	13
4.5. ネットワーク設定	14
4.5.1. 固定 IP アドレスで使用する場合	14
4.5.2. DNS サーバの設定	14
4.5.3. DHCP を使用する場合	15
4.5.4. ネットワーク接続の開始と終了	15
4.5.5. ネットワーク設定をフラッシュメモリに保存する	15
4.6. ネットワークブリッジの設定	16
4.6.1. ネットワークブリッジ設定の準備	16
4.6.2. ブリッジ作成	16
4.6.3. ブリッジの有効化	16
4.6.4. ブリッジの廃棄	17
4.6.5. ブリッジのスク립ト例	17
4.7. telnet ログイン	18
4.8. ファイル転送	18
4.9. Web サーバ	18
4.10. ssh ログイン	19
5. フラッシュメモリの書き換え方法	20
5.1. ダウンローダのインストール	20
5.2. リージョン指定について	21
5.3. 書き換え手順	22
5.3.1. ジャンパピンの設定	22
5.3.2. 書き換えイメージの転送	22
5.4. netflash を使ってフラッシュメモリを書き換える	25
6. ブートローダー	26
6.1. パッケージの準備	26
6.2. ブートローダーの種類	26
6.3. ブートローダーの作成	27
6.3.1. ソースコードの準備	27
6.3.2. ビルド	27
6.4. CPU オンチップブート ROM	28

6.4.1. ブートローダーを出荷状態に戻す	28
6.5. Linux ブートオプション	30
6.5.1. Hermit コマンドプロンプトの起動	30
6.5.2. Linux ブートオプションの設定	31
6.5.3. 設定されている Linux ブートオプションの確認	31
6.5.4. Linux ブートオプションを初期化する	31
6.5.5. Linux ブートオプションの例	32
7. atmark-dist でイメージファイルを作成する	33
7.1. ソースコードアーカイブの展開	33
7.2. 設定	34
7.3. ビルド	35
8. メモリマップについて	36
9. デバイスドライバ仕様	37
9.1. GPIO ポート	37
9.2. LED	38
9.3. オンボードフラッシュメモリ/NAND フラッシュメモリ(オプション)	39
9.4. USB ホスト	39
9.4.1. USB Storage	39
9.4.2. USB Human Interface Device(HID)	39
9.5. VGA(Armadillo-240 のみ)	40
9.5.1. デフォルト設定の変更	40
9.5.2. 解像度・色深度の変更	41
10. RTC/NAND フラッシュメモリモジュール	42
10.1. フラッシュメモリ用デバイスドライバの組み込み	42
10.2. フラッシュメモリの認識	42
10.3. リアルタイムクロック用デバイスドライバの組み込み	42
10.4. リアルタイムクロックの認識	43

目次

2.1. Armadillo-220 接続例	4
2.2. Armadillo-230 接続例	5
2.3. Armadillo-240 接続例	5
2.4. ジャンパの位置	6
3.1. インストールコマンド	7
3.2. インストール情報表示コマンド	8
3.3. クロス開発用ライブラリパッケージの作成	8
4.1. 起動ログ(Armadillo-240 の例)	10
4.2. ネットワーク設定例(固定 IP アドレス時)	14
4.3. ネットワーク設定例(ゲートウェイの無効化)	14
4.4. DNS サーバの設定	14
4.5. ネットワーク設定例(DHCP 使用時)	15
4.6. ネットワーク接続の開始	15
4.7. ネットワーク接続の終了	15
4.8. ブリッジに追加するインターフェイスの有効化	16
4.9. ブリッジの作成	16
4.10. ブリッジの有効化	16
4.11. ブリッジの無効化	17
4.12. ブリッジの廃棄	17
4.13. ブリッジのスク립ト例	17
4.14. ファイアウォールの設定コマンド入力例	18
4.15. スーパーサーバ起動コマンド	18
5.1. 展開処理コマンド入力例	20
5.2. コマンド入力例	22
5.3. Download 画面(Armadillo-240 の例)	23
5.4. 書き換え進捗ダイアログ(Armadillo-240 の例)	23
5.5. netflash コマンド例	25
5.6. netflash ヘルプコマンド	25
6.1. shoehorn コマンド例	28
6.2. Shoehorn 画面	29
6.3. Shoehorn ダイアログ	29

表目次

1.1. 製品の呼び名	1
1.2. 使用しているフォント	1
1.3. 表示プロンプトと実行環境の関係	2
1.4. コマンド入力例での省略表記	2
2.1. ジャンパの設定とブート時の動作	6
3.1. 開発環境一覧	7
3.2. atmark-dist のビルドに必要なパッケージ一覧	8
4.1. シリアル通信設定	9
4.2. コンソールログイン時のユーザ名とパスワード	12
4.3. ディレクトリ構成の一覧	13
4.4. ネットワーク設定例	14
4.5. telnet ログイン時のユーザ名とパスワード	18
4.6. ftp のユーザ名とパスワード	18
4.7. ssh ログイン時のユーザ名とパスワード	19
5.1. 各リージョン用のイメージファイル名	21
6.1. ブートローダー関連のパッケージ一覧	26
6.2. ブートローダー 一覧	26
6.3. シリアル通信設定	30
8.1. メモリマップ(フラッシュメモリ)	36
8.2. メモリマップ(RAM)	36
9.1. GPIO ノード	37
9.2. GPIO 操作コマンド	37
9.3. LED ノード	38
9.4. LED 操作コマンド	38
9.5. MTD ノード	39
9.6. 解像度一覧	41
9.7. 色深度一覧	41

1.はじめに

1.1. マニュアルについて

このマニュアルは Armadillo-220 と Armadillo-230、Armadillo-240 の 3 製品のソフトウェア開発について記載されています。特にシリーズ内製品の指定がない場合は Armadillo を代名詞として使用します。シリーズ全体を表わすときは「Armadillo-200 シリーズ」と呼びます。

表 1.1. 製品の呼び名

呼び名	説明
Armadillo	とくに指定がない場合の代名詞として
Armadillo-220	Armadillo-220 固有の場合
Armadillo-230	Armadillo-230 固有の場合
Armadillo-240	Armadillo-240 固有の場合
Armadillo-200 シリーズ	シリーズ製品全体を表わす場合

また、このマニュアルはソフトウェア開発者向けに書かれています。Armadillo-200 シリーズを使い、組み込み機器を開発するときに必要となる項目を記載しています。

- 基本的な使い方
- 開発環境の準備
- コンパイル方法
- データの書き換え方
- アプリケーション開発

初期状態の Armadillo-200 シリーズには個々の特徴を活かしたサンプルアプリケーションが組込まれています。サンプルアプリケーションの使い方は、別紙「スタートアップガイド」に記載してありますので、そちらをご覧ください。サンプルアプリケーションのソースコードは CD-ROM または Armadillo Official Site から入手可能です。ぜひ開発の参考にしてください。

Armadillo-200 シリーズの機能を最大限に引き出すために、ご活用いただければ幸いです。

1.2. フォントについて

このマニュアルでは以下のようにフォントを使っています。

表 1.2. 使用しているフォント

フォント例	説明
本文中のフォント	本文
[PC ~]\$ ls	プロンプトとユーザ入力文字列

1.3. コマンド入力例の表記について

このマニュアルに記載されているコマンドの入力例は、表示されているプロンプトによって、それぞれに対応した実行環境を想定して書かれています。「/」の部分はカレントディレクトリによって異なります。各ユーザのホームディレクトリは「~」で表わします。

表 1.3. 表示プロンプトと実行環境の関係

プロンプト	コマンドの実行環境
[PC /]#	作業用 PC 上の特権ユーザで実行
[PC /]\$	作業用 PC 上の一般ユーザで実行
[armadillo /]#	Armadillo 上の特権ユーザで実行
[armadillo /]\$	Armadillo 上の一般ユーザで実行

コマンド中で、変更の可能性のあるものや、環境により異なるものに関しては以下のように表記します。適時読み替えて入力してください。

表 1.4. コマンド入力例での省略表記

表記	説明
[version]	ファイルのバージョン番号

1.4. 謝辞

Armadillo-200 シリーズで使用しているソフトウェアは Free Software/Open Source Software で構成されています。Free Software/Open Source Software は世界中の多くの開発者の成果によって成り立っています。この場を借りて感謝の意を示します。

1.5. ソフトウェアに関する注意事項

本製品に含まれるソフトウェア(付属のドキュメント等も含みます)は、現状のまま(AS IS)提供されるものであり、特定の目的に適合することや、その信頼性、正確性を保証するものではありません。また、本製品の使用による結果についてもなんら保証するものではありません。

1.6. 保証に関する注意事項

製品保証範囲について 付属品(ソフトウェアを含みます)を使用し、取扱説明書、各注意事項に基づく正常なご使用に限り有効です。万一正常なご使用のもと製品が故障した場合は、初期不良保証期間内であれば新品交換をさせていただきます。

保証対象外になる場合 次のような場合の故障・損傷は、保証期間内であっても保証対象外になります。

1. 取扱説明書に記載されている使用方法、または注意に反したお取り扱いによる場合
2. 改造や部品交換に起因する場合。または正規のものではない機器を接続したことによる場合
3. お客様のお手元に届いた後の輸送、移動時の落下など、お取り扱いの不備による場合
4. 火災、地震、水害、落雷、その他の天災、公害や異常電圧による場合
5. AC アダプタ、専用ケーブルなどの付属品について、同梱のものを使用していない場合
6. 修理依頼の際に購入時の付属品がすべて揃っていない場合

- 製品保証範囲について

付属品(ソフトウェアを含みます)を使用し、取扱説明書、各注意事項に基づく正常なご使用に限り有効です。万一正常なご使用のもと製品が故障した場合は、初期不良保証期間内であれば新品交換をさせていただきます。

- 保証対象外になる場合

次のような場合の故障・損傷は、保証期間内であっても保証対象外になります。

1. 取扱説明書に記載されている使用方法、または注意に反したお取り扱いによる場合
2. 改造や部品交換に起因する場合。または正規のものではない機器を接続したことによる場合
3. お客様のお手元に届いた後の輸送、移動時の落下など、お取り扱いの不備による場合
4. 火災、地震、水害、落雷、その他の天災、公害や異常電圧による場合
5. AC アダプタ、専用ケーブルなどの付属品について、同梱のものを使用していない場合
6. 修理依頼の際に購入時の付属品がすべて揃っていない場合

- 免責事項

弊社に故意または重大な過失があった場合を除き、製品の使用および、故障、修理によって発生するいかなる損害についても、弊社は一切の責任を負わないものとします。



本製品の初期不良保証期間は商品到着後 2 週間です。本製品をご購入されましたらお手数でも必ず動作確認を行ってからご使用ください。本製品に対して注意事項を守らずに発生した故障につきましては保証対象外となります。

2.作業の前に

2.1. 準備するもの

Armadillo を使用する前に、次のものを準備してください。

作業用 PC	Linux もしくは Windows が動作し、1 ポート以上のシリアルポートを持つ PC です。
シリアルクロスケーブル(及び、Armadillo-240 では RS232C レベル変換アダプタ)	D-Sub9 ピン(メス-メス)の「クロス接続用」ケーブルです。RS232C レベル変換アダプタをコネクタ基板に接続する際は、黄色のケーブルが 1 ピン側になるよう接続してください。
付属 CD-ROM(以降、付属 CD)	Armadillo-200 シリーズに関する各種マニュアルやソースコードが収納されています。
シリアルコンソールソフト	minicom や Tera Term などのシリアルコンソールソフトです。(Linux 用のソフトは付属 CD の「tool」ディレクトリにあります。)作業用 PC にインストールしてください。

2.2. 接続方法

下の図を参照して、シリアルクロスケーブル(と RS232C レベル変換アダプタ)、AC アダプタ、VGA モニタ、そして LAN ケーブルを Armadillo に接続してください。

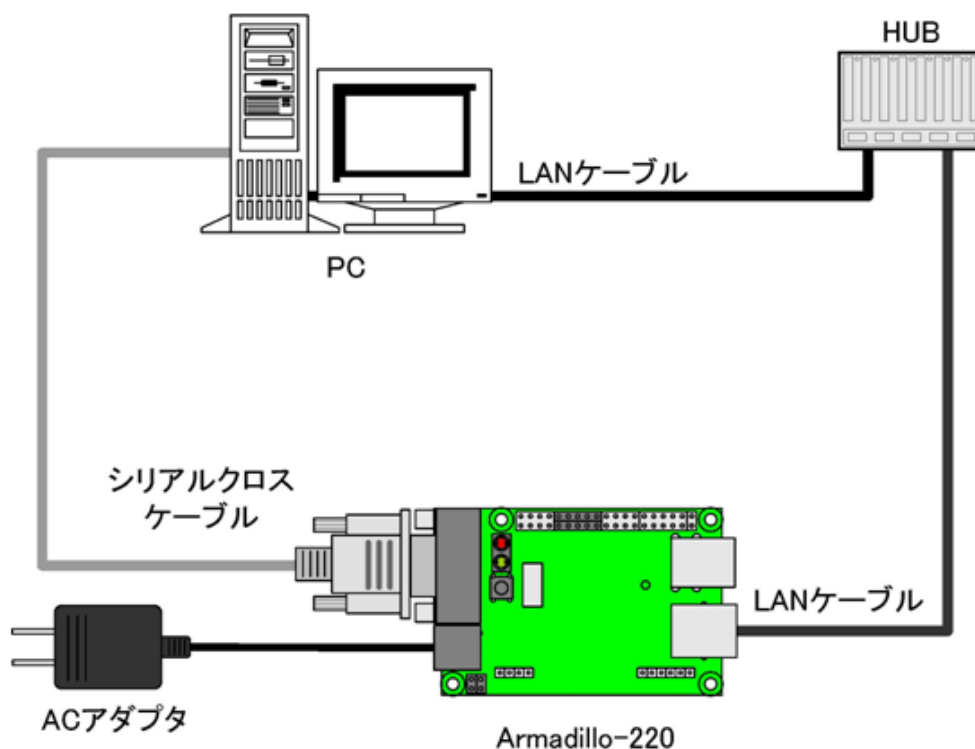


図 2.1. Armadillo-220 接続例

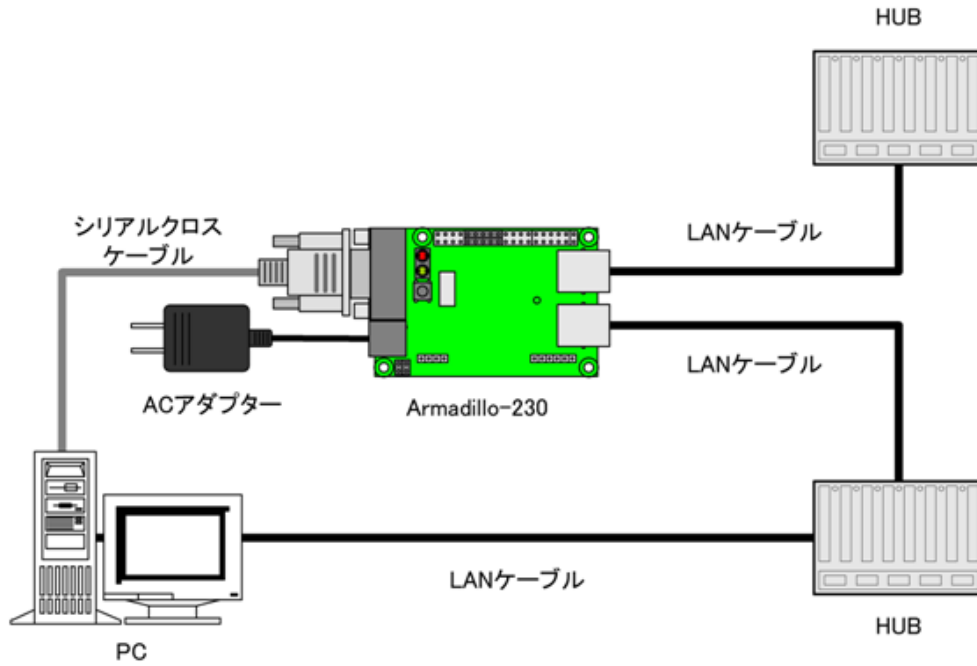


図 2.2. Armadillo-230 接続例

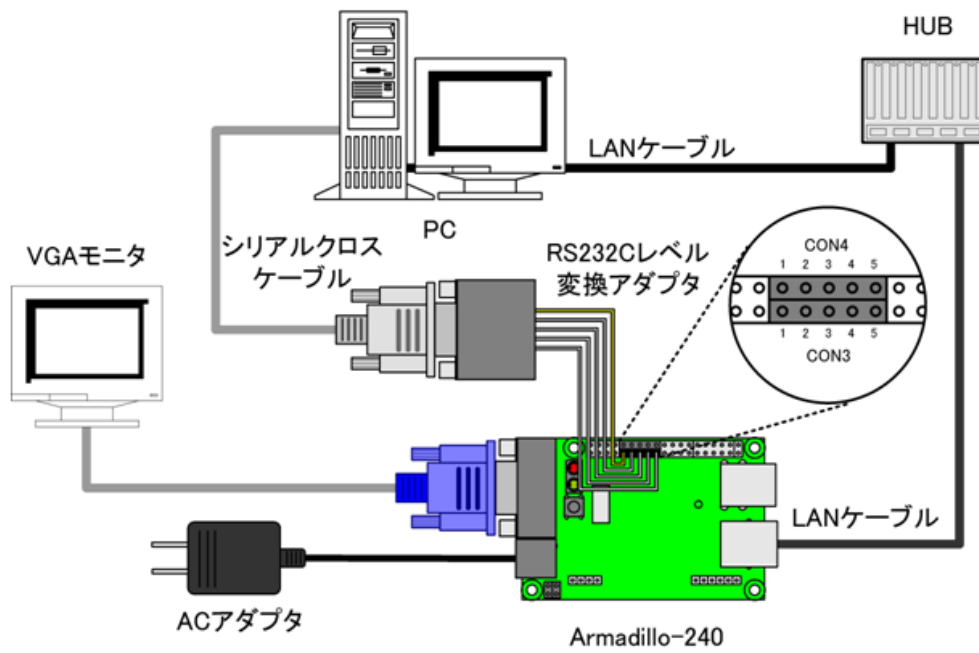


図 2.3. Armadillo-240 接続例

2.3. ジャンパピンの設定について

Armadillo-200 シリーズではジャンパの設定を変えることで、ブート時の動作を変更することができます。以下の表に設定と動作の関連を記載します。Hermit や CPU オンチップブート ROM の使用については、「5. フラッシュメモリの書き換え方法」や「6.4. CPU オンチップブート ROM」で説明します。

表 2.1. ジャンパの設定とブート時の動作

JP1	JP2	ブート時の動作
オープン	オープン	Linux カーネルを起動
オープン	ショート	Hermit コマンドプロンプトを起動
ショート	-	CPU オンチップブート ROM を起動



ジャンパのオープンまたはショートとは、ジャンパピンにジャンパソケットを

- オープン: 挿さない
- ショート: 挿す

状態を表わします。

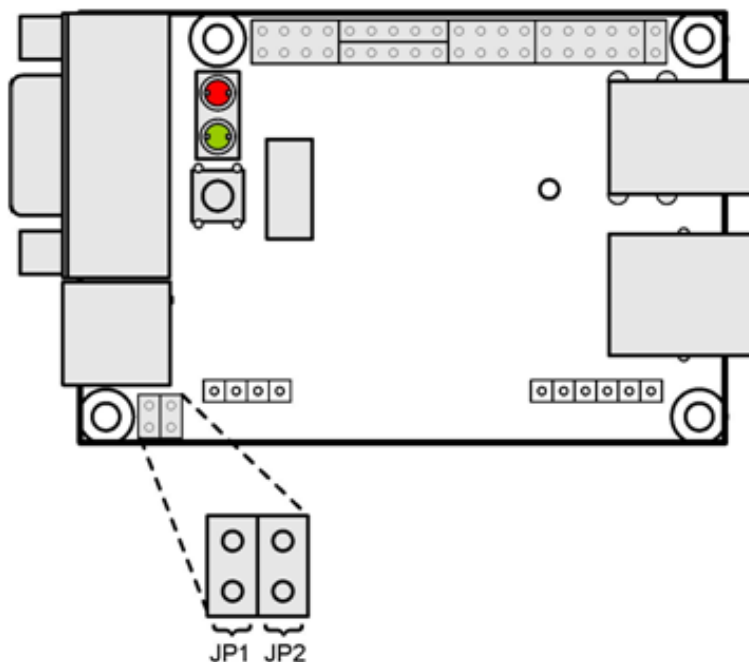


図 2.4. ジャンパの位置

3. 開発環境の準備

開発ボードのソフトウェア開発には、Debian/GNU Linux 系の OS 環境¹ (Debian etch を標準とします)が必要です。作業用 PC が Windows の場合、仮想的な Linux 環境を構築する必要があります。

Windows 上に Linux 環境を構築する方法として、「VMware」を推奨しています。VMware を使用する場合は、開発に必要なソフトウェアがインストールされた状態の OS イメージ「ATDE(Atmark Techno Development Environment)」² を提供しています。

Windows 上に Linux 環境を構築する手順についてのドキュメントは以下のとおりです。詳しくは、こちらを参照してください。

- ATDE Install Guide
- coLinux Guide

ATDE をお使いになる場合は、本章で新たにインストールする必要はありません。

3.1. クロス開発環境パッケージのインストール

付属 CD の cross-dev/deb ディレクトリにクロス開発環境パッケージが用意されています。サポートしている開発環境は、「表 3.1. 開発環境一覧」のとおりです。通常は、arm クロス開発環境をインストールしてください。cross-dev/deb/クロスターゲットディレクトリ以下のパッケージをすべてインストールしてください。インストールは必ず特権ユーザで行ってください。「図 3.1. インストールコマンド」のようにコマンドを実行します。

表 3.1. 開発環境一覧

クロスターゲット	説明
arm	通常の ARM クロス開発環境です。

```
[PC ~]# dpkg -i *.deb
```

図 3.1. インストールコマンド



ご使用の開発環境に既に同一のターゲット用クロス開発環境がインストールされている場合、新しいクロス開発環境をインストールする前に必ずアンインストールするようにしてください。

¹debian 系以外の Linux でも開発はできますが、本書記載事項すべてが全く同じように動作するわけではありません。各作業はお使いの Linux 環境に合わせた形で自己責任のもと行ってください。

²Armadillo-200 シリーズの開発環境としては、ATDE v2.0 以降を推奨しています。

3.2. atmark-dist のビルドに必要なパッケージ

atmark-dist をビルドするためには、「表 3.2. atmark-dist のビルドに必要なパッケージ一覧」に示すパッケージが作業用 PC にインストールされている必要があります。作業用 PC の環境に合わせて適切にインストールしてください。

表 3.2. atmark-dist のビルドに必要なパッケージ一覧

パッケージ名	バージョン	備考
genext2fs	1.3-7.1-cvs20050225	付属 CD の cross-dev ディレクトリに収録されています
file	4.12-1 以降	
sed	4.1.2-8 以降	
perl	5.8.4-8 以降	
bison	1.875d 以降	
flex	2.5.31 以降	
libncurses5-dev	5.4-4 以降	

現在インストールされているバージョンを表示するには、「図 3.2. インストール情報表示コマンド」のようにパッケージ名を指定して実行してください。

```
[PC ~]# dpkg -l file
           パッケージ名
```

図 3.2. インストール情報表示コマンド

3.3. クロス開発用ライブラリパッケージの作成方法

アプリケーション開発を行う際に、付属 CD には収録されていないライブラリパッケージが必要になることがあります。ここでは、ARM のクロス開発用ライブラリパッケージの作成方法を紹介します。

まず、作成したいクロス開発用パッケージの元となるライブラリパッケージを取得します。元となるパッケージは、ARM 用のパッケージです。例えば、libjpeg6b の場合「libjpeg6b_x.x-x_arm.deb」というパッケージになります。

次のコマンドで、取得したライブラリパッケージをクロス開発用に変換します。

```
[PC ~]$ dpkg-cross --build --arch arm libjpeg6b_[version]_arm.deb
[PC ~]$ ls
libjpeg6b-arm-cross_[version]_all.deb libjpeg6b_[version]_arm.deb
```

図 3.3. クロス開発用ライブラリパッケージの作成



Debian etch 以外の Linux 環境で dpkg-cross を行った場合、インストール可能なパッケージを生成できない場合があります。

4.使用方法

この章では Armadillo-200 シリーズの基本的な使用方法の説明を行います。

4.1. 起動の前に

Armadillo のシリアルポート 1 と作業用 PC をシリアルケーブルで接続し、シリアルコンソールソフトを起動します。次のように通信設定を行ってください。



Armadillo-240 では、RS232C レベル変換アダプタを経由させる必要があります。

表 4.1. シリアル通信設定

項目	設定
転送レート	115,200bps
データ長	8bit
ストップビット	1bit
パリティ	なし
フロー制御	なし

4.2. 起動

JP1、JP2 をオープンに設定して電源を接続すると、Linux が起動します。正常に起動した場合、シリアルポート 1 に起動ログが出力されます。以下は、Armadillo-240 における例です。

```
Uncompressing kernel.....done.
Uncompressing ramdisk.....
.....done.
Doing console=ttyAM0,115200
Doing mtdparts=armadillo2x0-nor:0x10000(bootloader)ro,0x170000(kernel),0x670000
(userland),-(config)
Linux version 2.6.12.3-a9-5 (atmark@pc-nsx) (gcc version 3.4.4 20050314 (prerelease)
(Debian 3.4.3-13)) #1 Fri Jun 16 18:43:41 JST 2006
CPU: ARM920Tid(wb) [41129200] revision 0 (ARMv4T)
CPU0: D VIVT write-back cache
CPU0: I cache: 16384 bytes, associativity 64, 32 byte lines, 8 sets
CPU0: D cache: 16384 bytes, associativity 64, 32 byte lines, 8 sets
Machine: Armadillo-240
ATAG_INITRD is deprecated; please update your bootloader.
Memory policy: ECC disabled, Data cache writeback
Built 1 zonelists
Kernel command line: console=ttyAM0,115200 mtdparts=armadillo2x0-nor:0x10000
(bootloader)ro,0x170000(kernel),0x670000(userland),-(config)
PID hash table entries: 512 (order: 9, 8192 bytes)
Dentry cache hash table entries: 16384 (order: 4, 65536 bytes)
Inode-cache hash table entries: 8192 (order: 3, 32768 bytes)
Memory: 32MB 32MB = 64MB total
Memory: 54768KB available (2670K code, 609K data, 96K init)
Mount-cache hash table entries: 512
CPU: Testing write buffer coherency: ok
checking if image is initramfs...it isn't (bad gzip magic numbers); looks like an initrd
Freeing initrd memory: 6591K
NET: Registered protocol family 16
SCSI subsystem initialized
usbcore: registered new driver usbfs
usbcore: registered new iver hub
Bluetooth: Core ver 2.7
NET: Registered protocol family 31
Bluetooth: HCI device and connection manager initialized
Bluetooth: HCI socket layer initialized
NetWinder Floating Point Emulator V0.97 (double precision)
JFFS2 version 2.2. (NAND) (C) 2001-2003 Red Hat, Inc.
Initializing Cryptographic API
fb0: EP93xx frame buffer at 800x600x24
gpio: Armadillo-2x0 GPIO driver, (C) 2005-2006 Atmark Techno, Inc.
led: Armadillo-2x0 LED driver, (C) 2005-2006 Atmark Techno, Inc.
sw: Armadillo-2x0 Takt Switch driver, (C) 2006 Atmark Techno, Inc.
ttyAM0 at MMIO 0x808c0000 (irq = 52) is a EP93XX
ttyAM1 at MMIO 0x808d0000 (irq = 54) is a EP93XX
ttyAM2 at MMIO 0x808e0000 (irq = 55) is a EP93XX
io scheduler noop registered
io scheduler anticipatory registered
```



```
io scheduler deadline registered
io scheduler cfq registered
RAMDISK driver initialized: 16 RAM disks of 16384K size 1024 blocksize
loop: loaded (max 8 devices)
i2c /dev entries driver
i2c-armadillo9: i2c Armadillo-9 driver, (C) 2004-2005 Atmark Techno, Inc.
i2c-at24cxx: i2c at24cxx eeprom driver, (C) 2003-2005 Atmark Techno, Inc.
armadillo2x0-nor: Found 1 x16 devices at 0x0 in 16-bit bank
Amd/Fujitsu Extended Query Table at 0x0040
armadillo2x0-nor: CFI does not contain boot bank location. Assuming top.
number of CFI chips: 1
cfi_cmdset_0002: Disabling erase-suspend-program due to code brokenness.
4 cmdlinepart partitions found on MTD device armadillo2x0-nor
parse_mtd_partitions:4
Creating 4 MTD partitions on "armadillo2x0-nor":
0x00000000-0x00010000 : "bootloader"
0x00010000-0x00180000 : "kernel"
0x00180000-0x007f0000 : "userland"
0x007f0000-0x00800000 : "config"
No NAND device found!!!
ep93xxusb ep93xxusb.0: EP93xx OHCI
ep93xxusb ep93xxusb.0: new USB bus registered, assigned bus number 1
ep93xxusb ep93xxusb.0: irq 56, io base 0xff020000
hub 1-0:1.0: USB hub found
hub 1-0:1.0: 3 ports detected
Initializing USB Mass Storage driver...
usbcore: registered new driver usb-storage
USB Mass Storage support registered.
usbcore: registered new driver usbhid
drivers/usb/input/hid-core.c: v2.01:USB HID core driver
pegasus: v0.6.12 (2005/01/13), Pegasus/Pegasus II USB Ethernet driver
usbcore: registered new driver pegasus
zd1211 - http://zd1211.ath.cx/
Based on www.zydas.com.tw driver version 2.0.0.0
usbcore: registered new driver zd1211
Bluetooth: HCI USB driver ver 2.8
usbcore: registered new driver hci_usb
NET: Registered protocol family 2
IP: routing cache hash table of 512 buckets, 4Kbytes
TCP established hash table entries: 4096 (order: 3, 32768 bytes)
TCP bind hash table entries: 4096 (order: 2, 16384 bytes)
TCP: Hash tables configured (established 4096 bind 4096)
IPv4 over IPv4 tunneling driver
ip_tables: (C) 2000-2002 Netfilter core team
Initializing IPsec netlink socket
NET: Registered protocol family 1
NET: Registered protocol family 10
Disabled Privacy Extensions on device c02ee504(lo)
IPv6 over IPv4 tunneling driver
NET: Registered protocol family 17
NET: Registered protocol family 15
Bluetooth: L2CAP ver 2.7
```

```

Bluetooth: L2CAP socket layer initialized
Bluetooth: RFCOMM ver 1.5
Bluetooth: RFCOMM socket layer initialized
Bluetooth: RFCOMM TTY layer initialized
SCTP: Hash tables configured (established 2048 bind 4096)
RAMDISK: ext2 filesystem found at block 0
RAMDISK: Loading 6591KiB [1 disk] into ram disk... done.
VFS: Mounted root (ext2 filesystem).
Freeing init memory: 96K
init started: BusyBox v1.00 (2006.06.16-11:12+0000) multi-call binary
Starting fsck for root filesystem.
fsck 1.25 (20-Sep-2001)
ext2fs_check_if_mount: No such file or directory while determining whether /dev/ram0
is mounted.
/dev/ram0: clean, 614/1024 files, 5354/6591 blocks
Checking root filesystem:                done
Remounting root rw:                      done
Mounting proc:                           done
Mounting usbfs:                          done
Mounting sysfs:                          done
Loading /etc/config:                     done
Setting hostname:                        done
Cleaning up system:                      done
Running local start scripts.
Changing file permissions:                done
Starting syslogd:                         done
Starting klogd:                           done
Starting basic firewall:                 done
Loading /etc/config:                     done
Configuring network interfaces:          done
Starting inetd:                           done
Starting sshd:                            done
Starting tftpd:                           done

atmark-dist v1.5.1 (AtmarkTechno/Armadillo-240.Base)
Linux 2.6.12.3-a9-5 [armv4tl arch]

a240-0 login:

```

図 4.1. 起動ログ(Armadillo-240 の例)

ベースイメージのユーザーランドでは、ログインプロンプトはシリアルポート 1 とシリアルポート 2 に表示されます。

ログインユーザは、次の 2 種類が用意されています。

表 4.2. コンソールログイン時のユーザ名とパスワード

ユーザ名	パスワード	権限
root	root	特権ユーザ
guest	(なし)	一般ユーザ

4.3. ディレクトリ構成

Armadillo 内のディレクトリ構成は次のようになっています。

表 4.3. ディレクトリ構成の一覧

ディレクトリ名	説明
/bin	アプリケーション用
/dev	デバイスノード用
/etc	システム設定用
/etc/config	flatfsd 向け設定用
/lib	共有ライブラリ用
/mnt	マウントポイント用
/proc	プロセス情報用
/root	root ホームディレクトリ
/sbin	システム管理コマンド用
/usr	ユーザ共有情報用
/home	ユーザホームディレクトリ
/home/ftp/pub	ftp データ送受信用
/home/www-data	WEB サーバホームディレクトリ用
/tmp	テンポラリ保存用
/var	変更データ用

4.4. 終了

Armadillo を終了するには、電源を切断します。

4.5. ネットワーク設定

Armadillo の「/etc/config/interfaces」ファイルを編集することで、ネットワークの設定を変更することができます。Armadillo-230 はネットワークインターフェイスを 2 つ搭載しているため、通常の eth0 に加え eth1 も存在します。USB のインターフェイスを持つ Armadillo で USB 対応 LAN アダプタを使用する場合も同じです。eth1 側を設定する場合、以降 eth0 の個所を eth1 に読み替えてください。また詳しい interfaces の書き方については、interfaces のマニュアルを参照してください。

4.5.1. 固定 IP アドレスで使用する場合

固定 IP アドレスを指定する場合の設定例を次に示します。

表 4.4. ネットワーク設定例

項目	設定値
IP アドレス	192.168.10.10
ネットマスク	255.255.255.0
ブロードキャストアドレス	192.168.10.255
デフォルトゲートウェイ	192.168.10.1

```
# /etc/config/interfaces - configuration file for ifup(8), ifdown(8)

auto lo eth0

iface lo inet loopback

iface eth0 inet static
    address 192.168.10.10
    netmask 255.255.255.0
    network 192.168.10.0
    broadcast 192.168.10.255
    gateway 192.168.10.1
```

図 4.2. ネットワーク設定例(固定 IP アドレス時)

ゲートウェイを使用しない場合、gateway に 0.0.0.0 を指定してください。

```
gateway 0.0.0.0
```

図 4.3. ネットワーク設定例(ゲートウェイの無効化)

4.5.2. DNS サーバの設定

DNS サーバを設定する場合、/etc/config/resolv.conf を変更します。

```
nameserver 192.168.10.1
```

図 4.4. DNS サーバの設定

変更は即座に適用されます。

4.5.3. DHCP を使用する場合

DHCP を利用して IP アドレスを取得する場合の設定例を次に示します。

```
# /etc/config/interfaces - configuration file for ifup(8), ifdown(8)

auto lo eth0

iface lo inet loopback

iface eth0 inet dhcp
```

図 4.5. ネットワーク設定例(DHCP 使用時)

4.5.4. ネットワーク接続の開始と終了

ネットワーク接続を開始するには `ifup` を、ネットワーク接続を終了するには `ifdown` というコマンドを使用します。コマンドには開始または終了させたいインターフェイスを指定してください。

```
[armadillo /]# ifup eth0
```

図 4.6. ネットワーク接続の開始

```
[armadillo /]# ifdown eth0
```

図 4.7. ネットワーク接続の終了

4.5.5. ネットワーク設定をフラッシュメモリに保存する

ネットワーク設定に必要なファイルは、`/etc/config/`ディレクトリにあります。このディレクトリにあるファイルをフラッシュメモリに保存するには、`flatfsd` というコマンドを使います。オプション「`-s`」を指定し、Armadillo 上で `flatfsd` を実行してください。

```
[armadillo /etc/config]# flatfsd -s
```

これで書き換えたネットワーク設定がフラッシュメモリに書き込まれ、次回以降の起動時に反映されます。

4.6. ネットワークブリッジの設定

複数のネットワークインターフェイスを持つ Armadillo では、ネットワークブリッジ機能を利用することができます。設定にはブリッジユーティリティ「brctl」コマンドを利用します。

ネットワークブリッジインターフェイスには、eth0 などのインターフェイスと同じように IP 番号を割り当てることができます。IP アドレスを割り当てることで、他の LAN インターフェイスと同じように使用することができます。IP 番号の設定については「4.5. ネットワーク設定」を参照してください。

この章では 2 つの LAN インターフェイスを持っている Armadillo-230 を例として使用します。

4.6.1. ネットワークブリッジ設定の準備

始めに、Armadillo-230 でネットワーク設定がすでに有効になっている場合、「4.5.4. ネットワーク接続の開始と終了」を参考にして無効にしてください。次に、各ネットワークインターフェイスの保持する IP アドレスを完全に解放した上で有効化するために、以下のようにコマンド入力してください。

```
[a230 ~]# ifconfig eth0 0.0.0.0
[a230 ~]# ifconfig eth1 0.0.0.0
```

図 4.8. ブリッジに追加するインターフェイスの有効化

4.6.2. ブリッジ作成

ブリッジを実現するため、brctl を利用して論理的なブリッジインターフェイスを作成します。続けて、このブリッジインターフェイスに 2 つのネットワークインターフェイスを追加します。

```
[a230 ~]# brctl addbr br0
[a230 ~]# brctl addif br0 eth0
device eth0 entered promiscuous mode
[a230 ~]# brctl addif br0 eth1
device eth1 entered promiscuous mode
```

図 4.9. ブリッジの作成

4.6.3. ブリッジの有効化

ブリッジを有効にする方法は、通常のネットワークインターフェイスと同様です。以下のコマンドを入力すると、ブリッジが動作し始めます。

```
[a230 ~]# ifconfig br0 0.0.0.0
br0: port 2(eth1) entering learning state
br0: port 1(eth0) entering learning state
br0: port 2(eth1) entering forwarding state
br0: port 1(eth0) entering forwarding state
```

図 4.10. ブリッジの有効化

4.6.4. ブリッジの廃棄

ブリッジの使用をやめる場合、まずブリッジインターフェイスを無効化するコマンドを入力します。

```
[a230 ~]# ifconfig br0 down
br0: port 2(eth1) entering disabled state
br0: port 1(eth0) entering disabled state
```

図 4.11. ブリッジの無効化

次に、ブリッジを完全に廃棄するために、追加されているネットワークインターフェイスを外し、最後にブリッジインターフェイスを削除します。

```
[a230 ~]# brctl delif br0 eth0
[a230 ~]# brctl delif br0 eth1
[a230 ~]# brctl delbr br0
```

図 4.12. ブリッジの廃棄

4.6.5. ブリッジのスク립ト例

brctl コマンドを利用すると、ブリッジの状態表示や STP というブリッジプロトコルの設定ができます。Armadillo-230 では、こうした機能を利用するためのサンプルスク립ト「/etc/init.d/bridges」が用意されています。このスク립トを利用することで、簡単にブリッジ設定や STP の設定を行うことができます。以下は、このスク립トを利用してブリッジを有効化する場合の例です。

```
[a230 ~]# /etc/init.d/bridges create
Creating bridge:
device eth0 entered promiscuous mode
device eth1 entered promiscuous mode
Upping bridge (8sec):
br0: port 2(eth1) entering listening state
br0: port 1(eth0) entering listening state
br0: port 2(eth1) entering learning state
br0: port 1(eth0) entering learning state
br0: topology change detected, propagating
br0: port 2(eth1) entering forwarding state
br0: topology change detected, propagating
br0: port 1(eth0) entering forwarding state
```

図 4.13. ブリッジのスク립ト例

4.7. telnet ログイン

次のユーザ名/パスワードで telnet ログインが可能です。root でのログインは行えません。root 権限が必要な作業を行う場合、guest でログイン後に「su」コマンドで root 権限を取得してください。

表 4.5. telnet ログイン時のユーザ名とパスワード

ユーザ名	パスワード
guest	なし

Recover イメージ(出荷状態)の起動直後の状態では、telnet ログインをすることができません。telnet ログインをするには、/etc/inetd.conf を編集し、以下のコマンドを実行してください。

例 4-1 /etc/inetd ファイル編集例

```
telnet stream tcp nowait root /usr/sbin/telnetd telnetd -l /bin/login
```

```
[armadillo ~]# iptables -A INPUT -p tcp --dport telnet -j ACCEPT
```

図 4.14. ファイアウォールの設定コマンド入力例

```
[armadillo ~]# inetd
```

図 4.15. スーパーサーバ起動コマンド

4.8. ファイル転送

ftp によるファイル転送が可能です。次のユーザ/パスワードでログインしてください。ホームディレクトリは「/home/ftp」です。「/home/ftp/pub」ディレクトリに移動することでデータの書き込みが可能です。

表 4.6. ftp のユーザ名とパスワード

ユーザ名	パスワード
ftp	なし

Recover イメージ(出荷状態)の起動直後の状態では、ftp によるファイル転送をすることができません。ftp によるファイル転送をするには、「図 4.15. スーパーサーバ起動コマンド」を実行してください。

4.9. Web サーバ

thttpd という小さな HTTP サーバが起動しており、Web ブラウザを使って Armadillo にアクセスすることができます。データディレクトリは「/home/www-data」です。URL は「http://(Armadillo-240 の IP アドレス)/」になります。(例 http://192.168.10.10/)

4.10. ssh ログイン

次のユーザ名/パスワードで ssh ログインが可能です。root でのログインは行えません。root 権限が必要な作業を行う場合、guest でログイン後に「su」コマンドで root 権限を取得してください。

表 4.7. ssh ログイン時のユーザ名とパスワード

ユーザ名	パスワード
guest	なし

5. フラッシュメモリの書き換え方法

フラッシュメモリの内容を書き換えることで、Armadillo の機能を変更することができます。この章ではフラッシュメモリの書き換え方法を説明します。



注意

何らかの原因により「書き換えイメージの転送」に失敗した場合、Armadillo が正常に起動しなくなる場合があります。書き換えの際は次の点に注意してください。

- Armadillo の電源を切らない
- Armadillo と開発用 PC を接続しているシリアルケーブルを外さない

5.1. ダウンローダのインストール

作業用 PC に「ダウンローダ(hermit)」をインストールします。ダウンローダは Armadillo のフラッシュメモリの書き換えに使用します。

1. Linux の場合

付属 CD の downloader/deb ディレクトリよりパッケージファイルを用意し、インストールします。必ず**特権ユーザ**で行ってください。

```
[PC ~]# dpkg -i hermit-at_1.0.4_j386.deb
```

図 5.1. 展開処理コマンド入力例

2. Windows の場合

付属 CD より「Hermit-At WIN32(downloader/win32/hermit-at-win_xxxxxxx.zip)」を任意のフォルダに展開します。

5.2. リージョン指定について

フラッシュメモリの書き込み先アドレスをリージョン名で指定することができます。リージョン名には 3 種類あります。それぞれに書き込むイメージとあわせて以下で説明します。


- bootloader ブートローダーと呼ばれる、電源投入後、最初に行われるソフトウェアのイメージを格納する領域です。ブートローダーは、シリアル経由でフラッシュメモリを書き換える機能や、OS を起動する機能などをもちます。
- kernel Linux のカーネルイメージを格納する領域です。この領域に格納されたカーネルはブートローダーによって起動されます。
- userland 各アプリケーションを含むシステムイメージを格納する領域です。telnet、ftp、Webサーバなどのアプリケーションや各種設定ファイル、ユーザーデータなどが格納されます。

付属 CD の image ディレクトリには、各リージョン向けのイメージファイルが格納されています。

表 5.1. 各リージョン用のイメージファイル名¹

リージョン	ファイル名
bootloader	loader-armadillo2x0-eth-vx.x.x.bin
kernel	linux-a2x0-x.xx.bin.gz
userland	romfs-a2x0-recover-x.xx.img.gz romfs-a2x0-base-x.xx.img.gz

¹「x」にはバージョン番号の任意の数値が入ります。



ユーザーランドには、Recover と Base という 2 種類のイメージファイルが用意されています。Recover イメージは、出荷状態でオンボードフラッシュメモリに書き込まれていて、各製品の特徴や性能を利用するアプリケーションが含まれています。Base イメージは、開発のベースとなるように、基本的なアプリケーションやツールのみが含まれています。

フラッシュメモリのメモリマップは「8. メモリマップについて」を参照してください。

5.3. 書き換え手順

以下の手順でフラッシュメモリの書き換えを行います。

5.3.1. ジャンパピンの設定

Armadillo に電源を投入する前に、ジャンパピンを次のように設定します。

- JP1: オープン
- JP2: ショート

詳しいジャンパピンの設定については、「2.3. ジャンパピンの設定について」を参照してください。

5.3.2. 書き換えイメージの転送

はじめに、作業用 PC と Armadillo のシリアルポート 1 をシリアルケーブルで接続し、電源を投入します。以降の手順は、作業用 PC の OS によって異なります。

1. Linux の場合

Linux が動作する作業用 PC でターミナルを起動し、カーネルイメージファイルとリージョンを指定して hermit コマンドを入力します。下の図ではファイル名にカーネルイメージ(linux.bin.gz)を指定しています。リージョンの指定には、bootloader、kernel、userland のいずれかを指定してください。

```
[PC ~]$ hermit download -i linux.bin.gz -r kernel  
コマンド指定(固定) ファイル名 リージョン指定
```

図 5.2. コマンド入力例

作業用 PC で使用するシリアルポートが「ttyS0」以外の場合、オプション「--port "ポート名"」を追加してください。



ブートローダー領域(リージョン:bootloader / アドレス:0x60000000-0x6000ffff)を書き換える際は、「--force-locked」を追加する必要があります。これを指定しない場合、警告が表示されブートローダー領域への書き込みは実行されません。



注意

ブートローダー領域に誤ったイメージを書き込んでしまった場合、オンボードフラッシュメモリからの起動ができなくなります。この場合は「6.4.1. ブートローダーを出荷状態に戻す」を参照してブートローダーを復旧してください。

書き換え終了後、JP2 をオープンに設定して Armadillo を再起動すると、新たに書き込んだイメージで起動されます。

2. Windows の場合

「5.1. ダウンローダのインストール」にてファイルを展開したフォルダにある、「Hermit-At WIN32(hermit.exe)」を起動します。

「Download」ボタンをクリックすると「図 5.3. Download 画面(Armadillo-240 の例)」が表示されます。

"Serial Port"には、Armadillo と接続しているシリアルポートを設定してください。"Image"には、書き込みを行いたいイメージファイルを指定します。ファイルダイアログによる指定も可能です。"Region"には、書き込むリージョンまたは、アドレスを指定します。

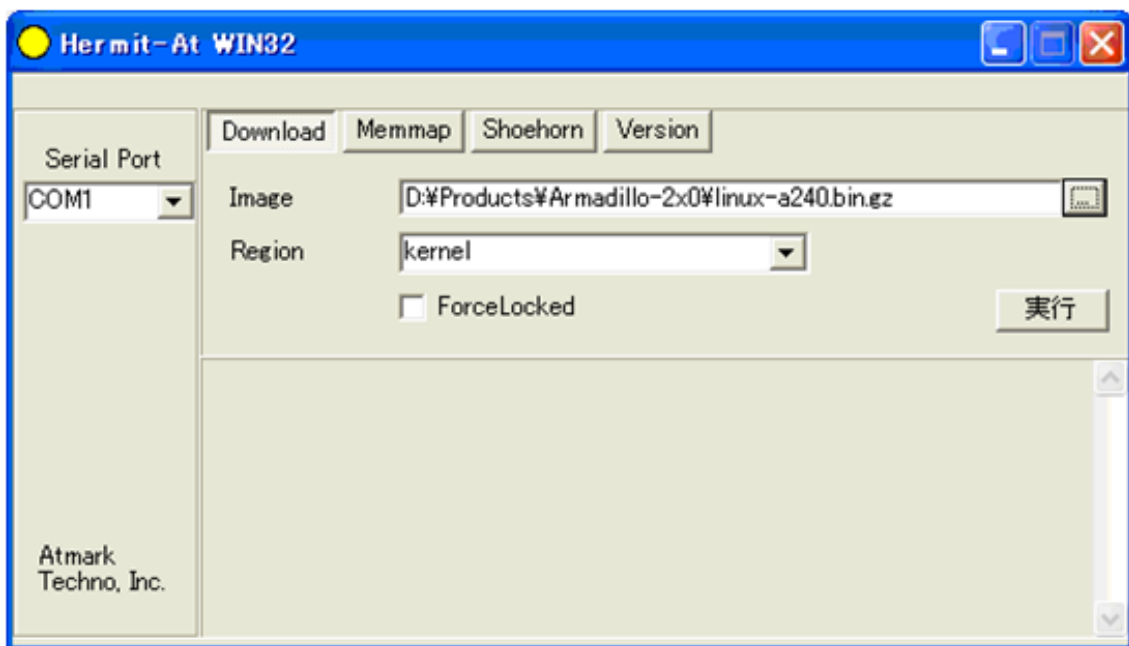


図 5.3. Download 画面(Armadillo-240 の例)

「実行」ボタンをクリックすると、フラッシュメモリの書き換えが開始されます。書き換え中は、進捗状況が「図 5.4. 書き換え進捗ダイアログ(Armadillo-240 の例)」のように表示されます。ダイアログは、書き換えが終了すると自動的にクローズされます。

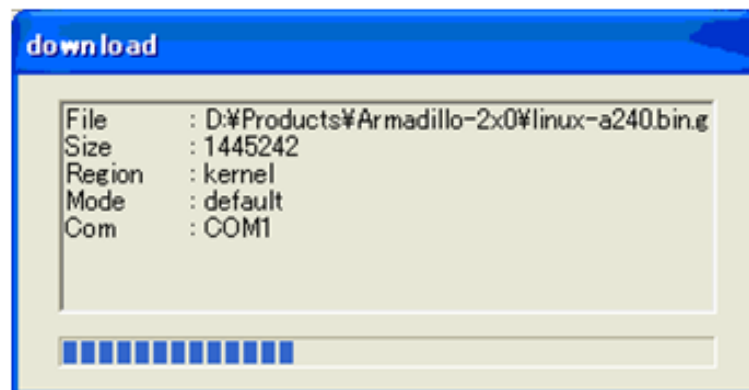


図 5.4. 書き換え進捗ダイアログ(Armadillo-240 の例)



ブートローダー領域(リージョン:bootloader / アドレス: 0x60000000-0x6000ffff)を書き換える際は、「ForceLocked」をチェックする必要があります。これを選択しない場合、警告が表示されブートローダー領域への書き込みは実行されません。




注意

ブートローダー領域に誤ったイメージを書き込んでしまった場合、オンボードフラッシュメモリからの起動ができなくなります。この場合は「6.4.1. ブートローダーを出荷状態に戻す」を参照してブートローダーを復旧してください。

書き換え終了後、JP2 をオープンに設定して Armadillo を再起動すると、新たに書き込んだイメージで起動します。

5.4. netflash を使ってフラッシュメモリを書き換える

フラッシュメモリの内容を書き換える方法として、Armadillo 上で netflash というアプリケーションを使用することも可能です。ここでは、netflash を使用してフラッシュメモリを書き換える方法を説明します。



注意

何らかの原因により「フラッシュメモリの書き換え」に失敗した場合、Armadillo が正常に起動しなくなる場合があります。書き換えの最中は Armadillo の電源を切らないように注意してください。

netflash は、HTTP や FTP サーバからファイルを取得し、フラッシュメモリへ書き込みます。はじめに、HTTP や FTP サーバにイメージファイルを置いておく必要があります。

Armadillo 上での kernel イメージを変更するコマンド例です。

```
[armadillo ~]# netflash -k -n -r /dev/flash/kernel
      オプション リージョン指定
      http://download.atmark-techno.com/armadillo-2x0/images/linux-a240-\[version\].bin.gz
      ファイル名(Armadillo-240 の場合)
```

通常は 1 行のコマンドとなります。

図 5.5. netflash コマンド例

オプションの"-r /dev/flash/kernel"でリージョンを指定します。リージョンの指定は下記表を参照してください。

カーネル	/dev/flash/kernel
ユーザーランド	/dev/flash/userland

netflash のヘルプは以下のコマンドで参照することができます。

```
[armadillo ~]# netflash -h
```

図 5.6. netflash ヘルプコマンド

6. ブートローダー

この章では、Armadillo-200 シリーズのブートローダーに関して説明します。

6.1. パッケージの準備

付属 CD の downloader ディレクトリから以下のパッケージを、作業用 PC にコピーします。

表 6.1. ブートローダー関連のパッケージ一覧

パッケージ名	説明
hermit-at-x.x.x	Armadillo ブートプログラムと協調動作するダウンローダ (Armadillo ブートプログラム自体も含む)
shoehorn-at-x.x.x	CPU オンチップブート ROM と協調動作するダウンローダ

パッケージのインストール方法については「3.1. クロス開発環境パッケージのインストール」を参照してください。

6.2. ブートローダーの種類

Armadillo-200 シリーズで用意されているブートローダーを以下に記載します。

表 6.2. ブートローダー 一覧

ブートローダー名	説明
loader-armadillo2x0	出荷時にフラッシュメモリに書き込まれている標準ブートローダー hermit コンソールにシリアルポート 1 を使用
loader-armadillo2x0-ttyAM1	hermit コンソールにシリアルポート 2 を使用するブートローダー
loader-armadillo2x0-notty	hermit コンソールを使用しないブートローダー
loader-armadillo2x0-eth	ネットワーク通信が可能なブートローダー

6.3. ブートローダーの作成

付属 CD には、各ブートローダーが用意されていますが、ソースからビルドしてオリジナルのブートローダーを作成することができます。

6.3.1. ソースコードの準備

付属 CD の `source/bootloader` ディレクトリから、`hermit-at-x.x.x.tar.gz` を作業用 PC にコピーし、展開します。

```
[PC ~]$ tar xzf hermit-at-[version].tar.gz
```

6.3.2. ビルド

展開してできたディレクトリへ移動し、`make` コマンドを入力します。

```
[PC ~]$ cd hermit-at-[version]
[PC ~]$ make TARGET=armadillo2x0
```

`make` が完了後、`hermit-at-x.x.x/src/target/armadillo2x0` のディレクトリにブートローダーのイメージファイルが作成されます。

6.4. CPU オンチップブート ROM

loader-armadillo-2x0-notty が書き込まれている Armadillo のブートローダーを書き換えるときや、不正なブートローダーを書き込んでしまい Armadillo がブートできなくなってしまった場合の対処方法について説明します。Armadillo-200 シリーズの CPU にはオンチップブート ROM が搭載されており、この ROM に格納されているソフトウェアを使用して、ブートローダーを出荷状態に戻すことができます。以下にその手順を説明します。

6.4.1. ブートローダーを出荷状態に戻す

1. Linux の場合

1. Armadillo の電源が **切断** されていることを確認し、Armadillo-200 シリーズのシリアルポート 1(CON3)と、作業用 PC のシリアルポートをクロス(リバース)シリアルケーブルで接続します。
2. Armadillo のジャンパ JP1 をショートに設定します。
3. 作業用 PC で shoehorn を起動します。

```
[PC ~]$ shoehorn --boot --terminal --initrd /dev/null
--kernel /usr/lib/hermit/loader-armadillo-2x0-boot.bin
--loader /usr/lib/shoehorn/shoehorn-armadillo2x0.bin
--initfile /usr/lib/shoehorn/shoehorn-armadillo2x0.init
--postfile /usr/lib/shoehorn/shoehorn-armadillo2x0.post
```

図 6.1. shoehorn コマンド例 ¹



上記は、作業用 PC のシリアルポート"/dev/ttyS0"に Armadillo を接続した場合の例です。他のシリアルポートに接続した場合は、shoehorn コマンドのオプションに
--port [シリアルポート名]
を追加してください。

4. Armadillo に電源を接続する。



すぐにメッセージ表示が開始されます。正常に表示されない場合は、Armadillo の電源を切断し、シリアルケーブルの接続や Armadillo のジャンパ(JP1)設定を確認してください。

5. "hermit>"と表示されたら、Ctrl+C をキー入力します。

以上で作業用 PC から hermit を使用して Armadillo へブートローダーをダウンロードする準備が整います。**ジャンパの設定変更や電源の切断をしないで**、「5. フラッシュメモリの書き換え方法」を参照しブートローダーを書き換えてください。

¹ コマンドは 1 行で入力します。

2. Windows の場合

1. Armadillo の電源が **切断** されていることを確認し、Armadillo-200 シリーズのシリアルポート 1(と、作業用 PC のシリアルポートをクロス(リバース)シリアルケーブルで接続します。
2. Armadillo のジャンパ JP1 をショートに設定します。
3. 作業用 PC で「Hermit-At WIN32」を起動します。
4. 「Shoehorn」ボタンをクリックします。

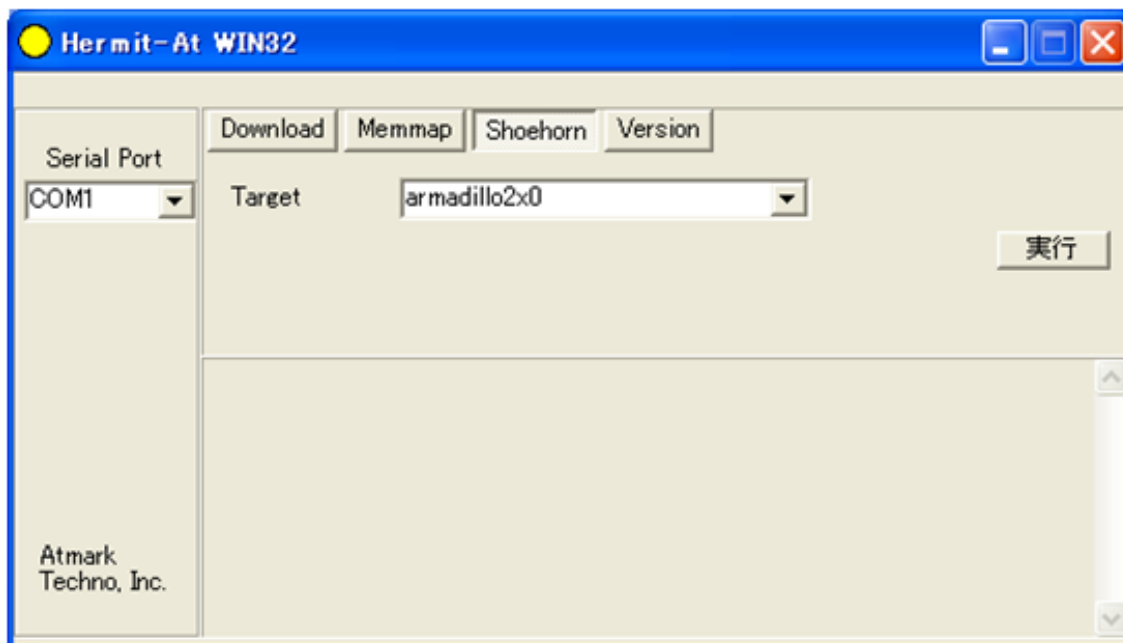


図 6.2. Shoehorn 画面

5. "Target"に armadillo2x0 を指定します。
6. 「実行」ボタンをクリックすると「図 6.3. Shoehorn ダイアログ」が表示されます。

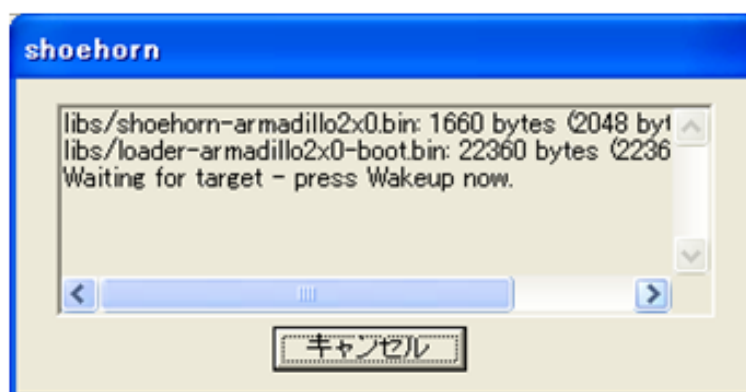


図 6.3. Shoehorn ダイアログ

7. Armadillo に電源を接続します。

すぐにメッセージ表示が開始されます。正常に表示されない場合は、Armadillo の電源を切断し、シリアルケーブルの接続や Armadillo のジャンパ(JP1)設定を確認してください。以上で作業用 PC から hermit を使用して Armadillo へブートローダーをダウンロードする準備が整います。**ジャンパの設定変更や電源の切断をしないで、「5. フラッシュメモリの書き換え方法」を参照しブートローダーを書き換えてください。**

6.5. Linux ブートオプション

Armadillo-200 シリーズでは、自動起動する Linux のブートオプションを設定することができます。設定はフラッシュメモリ上に保存され、次回の Linux 起動時から使用されます。Linux ブートオプションの設定は、Hermit コマンドプロンプトから行います。



設定する Linux ブートオプションを決定するためには、使用する Linux カーネルについての知識が必要です。オプションの内容と効果については、Linux カーネルについての文献や、ソースファイル付属ドキュメントを参照してください。

6.5.1. Hermit コマンドプロンプトの起動

1. シリアルコンソールソフトの起動

Armadillo のシリアルポート 1(と作業用 PC をシリアルケーブルで接続し、シリアルコンソールソフトを起動します。次のように通信設定を行ってください。

表 6.3. シリアル通信設定

項目	設定
転送レート	115,200bps
データ長	8bit
ストップビット	1bit
パリティ	なし
フロー制御	なし

2. ジャンパピンの設定

Armadillo に電源を投入する前に、ジャンパピンを次のように設定します。

- JP1: オープン
- JP2: ショート

詳しいジャンパピンの設定については、「2.3. ジャンパピンの設定について」を参照してください。

3. Armadillo の起動

Armadillo に電源を投入すると、Hermit コマンドプロンプトが表示されます。

```
Hermit-At v1.0.4 (armadillo2x0) compiled at 00:00:00, Jun 1 2006
hermit>
```

6.5.2. Linux ブートオプションの設定

Linux ブートオプションを設定するには、Hermit コマンドプロンプトから `setenv` コマンドを使用します。`setenv` に続けて、設定したい Linux ブートオプションを入力します。

```
hermit> setenv console=ttyAM0,115200
```



注意

Linux ブートオプションが未設定(デフォルト)の場合、ブートローダーは Linux の起動時に自動的にオプション「`console=ttyAM0,115200`」を使用してシリアルポート 1(ttyAM0)をコンソールにしますが、`setenv` により任意のブートオプションを設定した場合は、このオプションは自動使用されません。`setenv` した場合でもシリアルコンソールを使用する場合、オプションに「`console=ttyAM0,115200`」を含めてください。

設定したブートオプションを使用して Linux を起動するには、一旦 Armadillo の電源を切断し、適切なジャンパ設定を行ってから再度電源を入れ直してください。

6.5.3. 設定されている Linux ブートオプションの確認

現在設定されている Linux ブートオプションを表示して確認するには、`setenv` コマンドをパラメータなしで入力します。

```
hermit> setenv
1: console=ttyAM0,115200
```

6.5.4. Linux ブートオプションを初期化する

現在設定されている Linux ブートオプションをクリアし、デフォルトの状態に初期化するには、`clearenv` コマンドを入力します。

```
hermit> clearenv
```



注意

ブートローダーを書き換えた場合、Linux ブートオプションの領域が壊れてしまい正常に起動しない場合があります。この場合、一度 `clearenv` を実行し、Linux ブートオプション領域を初期化する必要があります。

6.5.5. Linux ブートオプションの例

Linux ブートオプションの設定例を紹介します。

ex.1) シリアルコンソールを使用し、Linux 起動ログをシリアルポート 1(ttyAM0)に表示させる場合

```
hermit> setenv console=ttyAM0,115200
```

ex.2) Linux 起動ログを表示させない場合

```
hermit> setenv console=null
```

7.atmark-dist でイメージファイルを作成する

この章では、atmark-dist を使用して、カーネル/ユーザーランドのイメージファイルを作成する方法を説明します。atmark-dist に関する詳しい使用 방법은、「atmark-dist 開発者ガイド」を参照してください。



注意

atmark-dist を使用した開発作業では、基本ライブラリ・アプリケーションやシステム設定ファイルの作成・配置を行います。各ファイルは atmark-dist ディレクトリ配下で作成・配置作業を行いますが、作業ミスにより誤って作業用 PC 自体の OS を破壊しないために、すべての作業は root ユーザではなく一般ユーザで行ってください。

7.1. ソースコードアーカイブの展開

付属 CD の source/dist ディレクトリに atmark-dist-YYYYMMDD.tar.gz というファイル名のソースコードアーカイブがあります。このファイルを任意のディレクトリに展開します。ここでは、ユーザのホームディレクトリ(~/)に展開することとします。

```
[PC ~]$ tar zxvf atmark-dist-[version].tar.gz
```

次に Linux カーネルソースコードを展開し、atmark-dist ディレクトリ内に linux-2.6.x という名前でシンボリックリンクを作成します。付属 CD の source/kernel ディレクトリに linux-[version].tar.gz という名前でカーネルソースコードがあります。

```
[PC ~]$ tar zxvf linux-[version].tar.gz
:
:
[PC ~]$ cd atmark-dist-[version]
[PC ~/atmark-dist]$ ln -s ../linux-[version] ./linux-2.6.x
```



注意

linux-2.6.x の「x」はそのまま記述してください。

7.2. 設定

ターゲットボード用の dist をコンフィギュレーションします。以下の例のようにコマンドを入力し、コンフィギュレーションを開始します。

```
[PC ~/atmark-dist]$ make config
```

続いて、使用するボードのベンダー名を聞かれます。「AtmarkTechno」と入力してください。

```
[PC ~/atmark-dist]$ make config
config/mkconfig > config.in
#
# No defaults found
#
*
* Vendor/Product Selection
*
* Select the Vendor you wish to target
*
Vendor (3com, ADI, Akizuki, Apple, Arcturus, Arnewsh, AtmarkTechno, Atmel, Avnet, Cirrus,
Cogent, Conexant, Cwlinux, CyberGuard, Cytek, Exys, Feith, Future, GDB, Hitachi, Imt,
Insight, Intel, KendinMicrel, LEOX, Mecel, Midas, Motorola, NEC, NetSilicon, Netburner,
Nintendo, OPENcores, Promise, SNEHA, SSV, SWARM, Samsung, SecureEdge, Signal,
SnapGear, Soekris, Sony, StrawberryLinux, TI, TeleIP, Triscend, Via, Weiss, Xilinx, senTec)
[SnapGear] (NEW) AtmarkTechno
```

次にボード名を聞かれます。Armadillo-220 では「**Armadillo-220.Base**」、Armadillo-230 では「**Armadillo-230.Base**」、Armadillo-240 では「**Armadillo-240.Base**」と入力してください。

```
*
* Select the Product you wish to target
*
AtmarkTechno Products (Armadillo-210.Base, Armadillo-210.Recover, Armadillo-220.Base,
Armadillo-220.Recover, Armadillo-230.Base, Armadillo-230.Recover, Armadillo-240.Base,
Armadillo-240.Recover, Armadillo-300, Armadillo-500, Armadillo-9, Armadillo-9.PCMCIA,
SUZAKU-V.SZ310, SUZAKU-V.SZ310-SIL, SUZAKU-V.SZ410, SUZAKU-V.SZ410-SIL)
[Armadillo-210.Base] (NEW) Armadillo-2x0.Base
```

ビルドする開発環境を聞かれます。「**default**」と入力してください。

```
*
* Kernel/Library/Defaults Selection
*
*
* Kernel is linux-2.6.x
*
Cross-dev (default, arm-vfp, arm, armnommu, common, h8300, host, i386, i960,
m68knommu, microblaze, mips, powerpc, sh) [default] (NEW) default
```


使用する C ライブラリを指定します。使用するボードによってサポートされているライブラリは異なります。Armadillo-200 シリーズでは、「None」を選択します。

```
Libc Version (None, glibc, uC-libc, uClibc) [uClibc] (NEW) None
```

デフォルトの設定にするかどうか質問されます。「y」(Yes)を選択してください。

```
Default all settings (lose changes) (CONFIG_DEFAULTS_OVERRIDE) [N/y/?] (NEW) y
```

最後の 3 つの質問は「n」(No)と答えてください。

```
Customize Kernel Settings (CONFIG_DEFAULTS_KERNEL) [N/y/?] n
Customize Vendor/User Settings (CONFIG_DEFAULTS_VENDOR) [N/y/?] n
Update Default Vendor Settings (CONFIG_DEFAULTS_VENDOR_UPDATE) [N/y/?] n
```

質問事項が終わるとビルドシステムの設定を行います。すべての設定が終わるとプロンプトに戻ります。

7.3. ビルド

実際にビルドするには以下のコマンドを入力してください。

```
[PC ~/atmark-dist]$ make all
```

dist のバージョンによっては、make の途中で一時停止し、未設定項目の問合せが表示される場合があります。通常はデフォルト設定のままで構いませんので、このような場合はそのまま Enter キーを入力して進めてください。

ビルドが終了すると、atmark-dist/images ディレクトリに、カーネルイメージである linux.bin.gz とユーザーランドイメージである romfs.img.gz が作成されます。作成したイメージを Armadillo-200 シリーズに書き込む方法は「5. フラッシュメモリの書き換え方法」を参照してください。

8.メモリマップについて

表 8.1. メモリマップ(フラッシュメモリ)

アドレス	リージョン	サイズ	説明
0x60000000 0x6000ffff	bootloader	64KB	Hermit ブートローダー 「loader-armadillo-2x0.bin」のイメージ
0x60010000 0x6017ffff	kernel ¹	約 1.44MB	Linux カーネル 「linux.bin(.gz)」のイメージ (非圧縮イメージ、gz 圧縮イメージに対応)
0x60180000 0x607effff	userland ¹	約 6.44MB	ユーザーランド 「romfs.img(.gz)」のイメージ (非圧縮イメージ、gz 圧縮イメージに対応)
0x607f0000 0x607fffff	config	64KB	コンフィグ領域

¹kernel とユーザーランドのみ、linux の起動前に RAM へ展開・コピーされる

表 8.2. メモリマップ(RAM)

アドレス	内容	ファイルシステム	説明
0xc0018000	kernel	-	linux 起動前に フラッシュメモリから展開・コピー
0xc4800000	userland	EXT2	linux 起動前に フラッシュメモリから展開・コピー

9. デバイスドライバ仕様

9.1. GPIO ポート

GPIO ポートに対応するデバイスノードのパラメータは、以下の通りです。

表 9.1. GPIO ノード

タイプ	メジャー番号	マイナー番号	ノード名(/dev/xxx)
キャラクタデバイス	10	185	gpio

ioctl を使用してアクセスすることにより、Armadillo の GPIO を直接操作することができます。

第 1 引数には、デバイスファイルのファイルディスクリプタを指定します。第 2 引数には、GPIO を操作するためのコマンドを指定します。

表 9.2. GPIO 操作コマンド

コマンド	説明	第 3 引数の Type
PARAM_SET	第 3 引数で指定する内容で GPIO の状態を設定します	struct gpio_param
PARAM_GET	第 3 引数で指定する内容で GPIO の状態を取得します	struct gpio_param
INTERRUPT_WAIT	第 3 引数で指定する内容で GPIO の割り込みが発生するまで WAIT します	struct wait_param

第 3 引数には、(カーネルソース)/include/asm-arm/arch-ep93xx/armadillo2x0_gpio.h に定義されている構造体「struct gpio_param」と「struct wait_param」を使用します。「struct gpio_param」は単方向リストになっているので、複数の GPIO を一度に制御する場合は next メンバを使用してください。また、リストの最後の next メンバには"0(NULL)"を指定してください。GPIO デバイスドライバの詳細な使用方法については、サンプルの GPIO 制御アプリケーション(atmark-dist/vendors/AtmarkTechno/Armadillo-2x0.Common/gpiod)のソースコードを参考にしてください。

9.2. LED

LED に対応するデバイスノードのパラメータは、以下の通りです。

表 9.3. LED ノード

タイプ	メジャー番号	マイナー番号	ノード名(/dev/xxx)
キャラクタデバイス	10	215	led

ioctl を使用してアクセスすることにより、Armadillo-200 シリーズの LED を直接操作することができます。

第 1 引数には、デバイスファイルのファイルディスクリプタを指定します。第 2 引数には、LED を操作するためのコマンドを指定します。

表 9.4. LED 操作コマンド

コマンド	説明	第 3 引数の Type
LED_RED_ON	LED(赤)を点灯します	なし
LED_RED_OFF	LED(赤)を消灯します	なし
LED_RED_STATUS	LED(赤)の点灯状態を取得します	状態を保存するバッファ(最小 1Byte)
LED_RED_BLINKON	LED(赤)を点滅を開始します	なし
LED_RED_BLINKOFF	LED(赤)を点滅を停止します	なし
LED_RED_BLINKSTATUS	LED(赤)の点滅状態を取得します	状態を保存するバッファ(最小 1Byte)
LED_GREEN_ON	LED(緑)を点灯します	なし
LED_GREEN_OFF	LED(緑)を消灯します	なし
LED_GREEN_STATUS	LED(緑)の点灯状態を取得します	状態を保存するバッファ(最小 1Byte)
LED_GREEN_BLINKON	LED(緑)を点滅を開始します	なし
LED_GREEN_BLINKOFF	LED(緑)を点滅を停止します	なし
LED_GREEN_BLINKSTATUS	LED(緑)の点滅状態を取得します	状態を保存するバッファ(最小 1Byte)

LED デバイスドライバの詳細な使用方法については、サンプルの LED 制御アプリケーション(atmark-dist/vendors/AtmarkTechno/Armadillo-2x0.Common/ledctrl)のソースコードを参考にしてください。

9.3. オンボードフラッシュメモリ/NAND フラッシュメモリ(オプション)

オンボードフラッシュメモリは、Memory Technology Device(MTD)としてリージョン単位で扱われます。オンボードフラッシュメモリのリージョンについては、「8. メモリマップについて」を参照してください。また、オプション品の NAND フラッシュメモリ(受注生産品)についても、オンボードフラッシュメモリに続く形でリージョンで扱われます。各リージョンに対応するデバイスノードのパラメータは、以下の通りです。

表 9.5. MTD ノード

タイプ	メジャー番号	マイナー番号	ノード名 (/dev/xxx)	デバイス名
キャラクタデバイス	90	0	mtd0	bootloader
		1	mtdr0	bootloader(read only)
		2	mtd1	kernel
		3	mtdr1	kernel(read only)
		4	mtd2	userland
		5	mtdr2	userland(read only)
		6	mtd3	config
		7	mtdr3	config(read only)
		8	mtd4	NAND Flash(接続時のみ)
		9	mtdr4	NAND Flash(接続時のみ/read only)
ブロックデバイス	31	0	mtdblock0	bootloader
		1	mtdblock1	kernel
		2	mtdblock2	userland
		3	mtdblock3	config
		4	mtdblock4	NAND Flash(接続時のみ)

9.4. USB ホスト

EP9307 は、OHCI 互換の USB ホスト機能を持っています。いくつかのデバイスについては初期状態のカーネルでドライバを有効化しており、接続するだけで使用できるようになっています。

9.4.1. USB Storage


USB メモリやディスクドライブ、メモリカードリーダーなどをサポートします。Linux からは一般的な SCSI 機器と同様に認識され、/dev/sda(ブロックデバイス、メジャー番号:8、マイナー番号:0)や/dev/sda1(ブロックデバイス、メジャー番号:8、マイナー番号:1)などから扱うことができます。

9.4.2. USB Human Interface Device(HID)

USB キーボードやマウスなど、各種入力機器をサポートします。

9.5. VGA(Armadillo-240 のみ)

VGA 出力はフレームバッファドライバが用意されており、コンソール画面として使用することができます。初期状態では SVGA サイズ(解像度:800x600)の 24 ビットカラー設定となっていますが、VGA サイズ(640x480)及び XGA サイズ(1024x768)や 8/16 ビットカラーにも対応しています。ここでは、この設定の変更方法について説明します。



注意

現在のソフトウェアでは、デバイスが提供する設定の全てに対応していません。また、Armadillo-240 の VGA 出力は、VESA などの規格化されているタイミングを完全に満しているわけではありません。そのため、許容範囲の狭いモニタでは同期ずれが起こる場合があります。

9.5.1. デフォルト設定の変更

デフォルト設定の変更には、カーネルのリコンパイルが必要となります。

まず、コンフィギュレーションします。

```
[PC ~/atmark-dist]$ make menuconfig
```

メニューが表示されるので、

```
Kernel/Library/Defaults Selection --->
  --- Kernel is linux-2.4.x
  (None)Libc Version
  [ ] Default all settings
  [*] Customize Kernel Settings
  [ ] Customize Vendor/User Settings
  [ ] Update Default Vendor Settings
```

ここを選択する

とします。続いて Kernel Configuration のメニューが表示されるので、

```
Device drivers --->
  Graphics support --->
  [*] EP93xx frame buffer support
    EP93xx frame buffer display(CRT display) --->
    EP93xx frame buffer resolution(SVGA(60Hz)) ---> デフォルトの解像度
    EP93xx frame buffer depth(24bpp true color) ---> カラー設定
```

上記の項目を変更した後、コンフィギュレーションを終了させます。

続いて、ビルドします。

```
[PC ~/atmark-dist]$ make all
```

ビルドしてできたカーネルイメージ(linux.bin.gz)を Armadillo-240 へ書き込み、VGA のデフォルトの設定は完了です。

9.5.2. 解像度・色深度の変更

デフォルトの解像度・色深度以外で VGA を動作させるときは、Linux ブートオプションに設定を追加するだけで変更ができます。

「6.5. Linux ブートオプション」を参考に hermit を起動させます。ブートオプションに "video=ep93xxfb:???" を追加します。"???" には、「表 9.6. 解像度一覧」「表 9.7. 色深度一覧」からモード名を挿入してください。

表 9.6. 解像度一覧

モード名	解像度
CRT-640x480	640x480 60Hz
CRT-640x480@75	640x480 75Hz
CRT-800x600	800x600 60Hz
CRT-800x600@75	800x600 75Hz
CRT-1024x768	1024x768 60Hz
CRT-1024x768@75	1024x768 75Hz

表 9.7. 色深度一覧

モード名	解像度
8bpp	8 ビットカラー
16bpp	16 ビットカラー
24bpp	24 ビットカラー
32bpp	32 ビットカラー

設定例です。

```
hermit> setenv video=ep93xxfb:CRT-800x600,8bpp
```

解像度のオプション

10.RTC/NAND フラッシュメモリモジュール

Linux での使用方法について説明します。

10.1. フラッシュメモリ用デバイスドライバの組み込み

NAND フラッシュメモリ用のデバイスドライバは、誤認識による起動不具合¹を防ぐため、デフォルトの状態では組み込まれていません。デバイスドライバを組み込むには、カーネルのコンフィグレーション³で以下のオプションを選択してください。

```
Device Drivers --->
  Memory Technology Devices (MTD) --->
    NAND Flash Device Drivers --->
      <*> NAND Device Support
      <*> Support for Armadillo-220/230/240
```

10.2. フラッシュメモリの認識

認識された場合は、Linux ブート中に以下のメッセージが表示されます。

```
NAND device: Manufacturer ID: 0x??, Chip ID: 0x?? (??) 2
```

NAND フラッシュメモリのフォーマット方法は以下のとおりです。

```
[root@armadillo (ttyAM0) ~]# flash_eraseall -j /dev/mtd4
```

NAND フラッシュメモリのマウント方法は以下のとおりです。以下の例では、/mnt へ NAND フラッシュメモリをマウントしています。

```
[root@armadillo (ttyAM0) ~]# mount -t jffs2 /dev/mtdblock4 /mnt
```

10.3. リアルタイムクロック用デバイスドライバの組み込み

RTC/NAND フラッシュメモリモジュール用のデバイスドライバは、誤認識による起動不具合¹を防ぐため、デフォルトの状態では組み込まれていません。デバイスドライバを組み込むには、カーネルのコンフィグレーション³で以下のオプションを選択してください。

```
Device Drivers --->
  I2C support --->
```

¹<http://armadillo.atmark-techno.com/faq/nand-kernel-panic>

²Manufacturer ID および「Chip ID」は、製造ロットやフラッシュメモリの容量により変わります。

³詳しい情報は「Armadillo-200 シリーズ ソフトウェアマニュアル」を参照してください。


```
I2C Hardware Bus support --->
  [*] External I2C interface for Armadillo-220/230/240
Other I2C Chip support --->
  <*> Armadillo-9 Real Time Clock
```

`hwclock` コマンドを使用するために、ユーザーランドのコンフィグレーション 3 で以下のオプションを選択してください。

```
BusyBox --->
  [*] hwclock
```

10.4. リアルタイムクロックの認識

i2c-s3531a: Device Type [S-353x0A] i2c-s3531a: i2c S-3531A/S-353X0A driver, (C) 2001-2005 Atmark Techno, Inc

リアルタイムクロックへの書き込みは以下のコマンドで行います。例では、9月20日14時00分に時間を設定してリアルタイムクロックへ書き込み、時間を表示します。

```
[root@armadillo (ttyAM0) ~]# date -s 09201400.....時間の設定
[root@armadillo (ttyAM0) ~]# hwclock -w -u.....リアルタイムクロックへ書き込み
[root@armadillo (ttyAM0) ~]# hwclock -u.....時間の表示
```

改訂履歴

バージョン	年月日	改訂内容
2.0.0	2006/8/17	<ul style="list-style-type: none"> • Armadillo-220 ソフトウェアマニュアル v1.01 と Armadillo-240 ソフトウェアマニュアル v1.01 をベースに統一し、Armadillo-230 の記述を加え新規作成
2.0.1	2006/9/5	<ul style="list-style-type: none"> • 「4.6. ネットワークブリッジの設定」 を追加 • 「9.2. LED」 仕様に点滅状態制御についての記述を追加
2.0.2	2006/10/20	<ul style="list-style-type: none"> • 「2.2. 保証に関する注意事項」を追加 • 「ユーザランド」を「ユーザーランド」に統一
2.0.3	2007/7/20	<ul style="list-style-type: none"> • 初期不良の保証期間に関する記述修正 • 「Flash メモリ」を「フラッシュメモリ」に統一 • 「表 1.1. 製品の呼び名」 の修正 • 「表 3.1. クロス開発環境パッケージ一覧」へパッケージ追加 • 「3.1. クロス開発環境パッケージのインストール」 へ rpm パッケージを使用した場合の注意点追記 • 「3.1. クロス開発環境パッケージのインストール」 にパッケージの一括インストール方法を追加 • 「表 3.2. atmark-dist のビルドに必要なパッケージ一覧」 へパッケージ追加 • 「4.7. telnet ログイン」 に Recover イメージでの telnet ログイン方法に関する記述追加 • 「4.8. ファイル転送」 に Recover イメージでのファイル転送方法に関する記述追加 • 「7.1. ソースコードアーカイブの展開」 のカーネルディレクトリへのシンボリックリンク作成に注意書きを追加
2.0.4	2007/8/2	<ul style="list-style-type: none"> • 「表 3.1. クロス開発環境パッケージ一覧」から libjpeg62、libjpeg62-dev を削除
2.0.5	2007/9/14	<ul style="list-style-type: none"> • 「表 1.4. コマンド入力例での省略表記」 を追加 • 「1.6. 保証に関する注意事項」 の製品の保証方法を修正 • コマンド入力例で、バージョン番号などの省略の表記方法を修正 • 「5.2. リージョン指定について」 に Recover イメージと Base イメージの違いを追加。 • 「表 3.2. atmark-dist のビルドに必要なパッケージ一覧」 に libncurses5-dev を追加
2.0.6	2007/10/19	<ul style="list-style-type: none"> • 開発環境のバージョンアップに伴う記述の変更 • 「10.1. Windows 上に開発環境を構築する方法」を削除
2.0.7	2007/12/14	<ul style="list-style-type: none"> • 「7.2. 設定」 について、atmark-dist-20071112 で変更された内容にあわせて修正
2.0.8	2008/3/14	<ul style="list-style-type: none"> • 「9.5. VGA(Armadillo-240 のみ)」 に注記を追加
2.0.9	2008/9/26	<ul style="list-style-type: none"> • CD-ROM ディレクトリ構成変更に伴う修正 • タイトルを英語表記からカタカナ表記に
2.0.10	2008/12/29	<ul style="list-style-type: none"> • 「表 1.1. 製品の呼び名」「3.2. atmark-dist のビルドに必要なパッケージ」「図 4.14. ファイアウォールの設定コマンド入力例」「7.3. ビルド」「9.5.2. 解像度・色深度の変更」誤記修正 • 「10. RTC/NAND フラッシュメモリモジュール」追加

Armadillo-200 シリーズ 220/230/240 ソフトウェアマニュアル
Version 2.0.10-ed2fe52
2009/01/14

株式会社アットマークテクノ

060-0035 札幌市中央区北 5 条東 2 丁目 AFT ビル 6F TEL 011-207-6550 FAX 011-207-6570
