このPDFは、CQ出版社発売の「起動プログラムブート・ローダ入門」の一部分の見本です、 内容・購入方法などにつきましては以下のホームページをご覧下さい。 第22部//PedBoota / hanbai/books/MIF/MIFZ200909.htm>



RedBoot とは,組み込みシステムのための完全な ブートストラップ環境で,RedBootのWebサイト (http://sourceware.org/redboot/,図1)で配 布されています.RedBootは,もともとオープン・ ソースの組み込みシステム向けリアルタイム・オペ レーティング・システムである eCosの技術を元に開 発されたものです.

RedBoot は eCos の技術や品質を継承しており, ハードウェア抽象化レイア技術により, eCos がサ ポートされているアーキテクチャ (ARM, Strong ARM, XScale, PowerPC, MIPS, V_R シリーズ, TXシリーズ, AM シリーズ, H8, SH, i386 など)を 採用したほとんどのシステムに適用することができま す. また, その優れたコンフィグレーション性能によ り, フラッシュ・メモリ, Compact Flash, Ethernet, VGA など必要な機能だけを選択して構成できるため, 占有リソースを最小限に抑えられます. さらに, GDB スタブ機能も内蔵しているので, ホスト・パソコンと シリアルまたは Ethernet で接続すれば, 実機上で動 作するアプリケーションを GDB でデバッグすること



図1 RedBootのWebサイト

もできます.

さらに,最近,組み込みシステムに積極的に採用さ れている組み込み Linux にも対応しています.オン ボードに実装されたフラッシュ・メモリまたはコンパ クト・フラッシュやマイクロ・ドライブなどに格納さ れた Linux カーネルをブートすることも可能です. したがって,現在では,組み込み Linux システムに おける標準的なブート・ローダといっても過言ではな いでしょう.

RedBootのライセンスは、GNU GPLとなっていま すが、GPLだからといってRedBootがブートするア プリケーションのライセンスには全く影響を与えない ので、製品に採用しても一切問題ありません.しかし ながら、RedBoot本体のソース・コードに手を入れ た場合、そのソース・コードはGPLの対象になるの で、特別なハードウェアの初期化手順などが書かれた ソース・コードを公開したくない場合は、ブートする アプリケーション側で初期化を行うなどのテクニック が必要です.

1. 開発のための準備作業

RedBootの開発を行うにあたり、必要な環境や ツールを確認しておきます.開発を始める前に以下に 示す作業が終了している必要があります.

- Cygwin 環境のセットアップ
- ツールチェインおよび eCos ソース・コードのダ ウンロードとインストール
- ●ターゲット・ボードの準備
- Cygwin 環境のセットアップ

まず,Webブラウザで,CygwinのWebサイト (http://cygwin.com/,図2)にアクセスします. ページの下部中央に「Install or update now!」と書か





図2 CygwinのWebサイト



図4 セットアップ方法の選択



図6 ローカル・ディレクトリを選択

れたアイコン (setup.exe) があるので,アイコンを クリックして適当なフォルダに setup.exe をダウン ロードします.そして,ダウンロードした setup. exe をダブルクリックすると,セットアップ・プログ ラムが起動し,図3のようなウィンドウが表示される ので,その指示に従ってインストール作業を進めてい きます.「次へ」ボタンを押すとインストール元を尋 ねてくるので,ここではインターネットから直接イン



図3 Cygwin のセットアップの開始

origewin	Browne
	Browse
Il For Default Text File Type	
All Users C DOS	
Just Me 🕞 Unix	

図5 インストール・ディレクトリを選択

ストールする「Install from Internet」を選択して「次 へ」ボタンを押します (図 4).

すると、インストール先を尋ねてくるので、 「C:¥cygwin」となっていることを確認して「次へ」ボ タンを押します(図5).

次に、ダウンロード先を尋ねてくるので、「C:¥ cygwin_local」などと必要に応じて入力して「次へ」 ボタンを押します(図6).

今度は,接続タイプを尋ねてくるので,ネットワークの環境に合わせた設定を選択あるいは入力して「次 へ」ボタンを押します(図7).

接続先を尋ねてくるので、ネットワーク上で近いサ イトを選択して「次へ」ボタンを押します(図8).

次に、インストールするパッケージを尋ねてくる (図9)ので、すべてのパッケージをインストールする ためにカテゴリ All と表示されている隣の「Default」 をクリックし、「Install」に変更して「次へ」ボタンを 押します(図10).

パッケージのダウンロード (図11) が始まり,ダウ ンロード終了後,自動的にインストール (図12) が始

第6章 ブート・ローダ RedBootの実装(SH-4 編)



図7 接続タイプの選択



図9 インストールするパッケージの選択

⊨ 90% - Cygwin Set	ир	- D×
Progress This page displays the	e progress of the download or installation.	
Downloading: xemacs-sum 39 Kr (9641 k Package: Total: Disk	o-2005-05-05-1.tar.bz2 /24141 k) 1160.0 kb/s	
	〈戻る(四) 次へ(如)〉	<u>キャンセル</u>

図11 ダウンロード中の画面

まります.

最後に、デスクトップにアイコンを追加するか、ス タート・メニューに追加するかを聞いてくる(図13) ので、チェックを付けて「完了」ボタンを押します. 最後に、Installation Complete と書かれたウィンドウ (図14)が開くので、OK ボタンを押してインストー ル作業を終了します.

デスクトップ上のCygwinアイコンをダブルクリッ クするか,スタート・メニューからCygwin Bash



図8 接続先の選択

	C Keep (Prev 🖲 Quri 🔿	Exp <u>View</u> Category
Category	Current	New	Bi Sr Pa 🗠
 Archive & Install Archive & Install Base & Install Database & Install Devel & Install Doc & Install Editors & Install 			>

図10 すべてのパッケージを選択

2% - Cygwin Setu Progress	
Installing binutils-200 /usr/share.	5061 0-1
Progress: Total:	
Disk:	
	〈 戻る(B) 次へ(U) > キャンセル

図12 インストール中の画面

Shell を選択し, Cygwin 環境をスタートします. デ フォルトでは, 環境変数 HOME が C:¥cygwin¥home ¥ユーザ名に設定されるので,

ユーザ名@コンピュータ名

の表示とともにコマンド・プロンプト(\$)が表示され ているはずです(図15).

アカウントのユーザ名に2バイト文字を使用してい る方は、今後の作業に不具合が生じるので、環境変数 HOMEをC:¥cygwin¥home¥usernameのように







図13 アイコン作成の選択

変数	値	1
HOME	c:¥cygwin¥home¥nakamura C:¥CI#3335valuation¥hin	I.
QMAKESPEC	win32-msvc	
QTDIR TEMP	C:¥Qt¥3.3.3Evaluation C:¥Documents and Settings¥nakamura¥Local	•
	新規(N) 編集(E) 削除(D)	
ステム環境変数(<u>S</u>) —		
ステム環境変数(<u>S</u>) — 変数 ComSpec	新方規(型) 編集(E) 創印家(型) 値 C-WWINDOWSWovetem32%cmd.exe	
ステム環境変数(S) 変数 ComSpec FP_NO_HOST_CHE LMC_HOME MG_LIB MG_MODFL_PATH	新加速(加) 編集(上) 創印家(少) 値 C¥WINDOWS¥system32¥cmdexe NO WQUARTUS_ROOTDIRWeda¥sim_lib¥excalibur ※QUARTUS_ROOTDIRWeda¥sim_lib¥excalibur	1

図 16 環境変数 HOME の設定

ASCII 文字のみで指定できるディレクトリ(フォルダ) に設定する必要があります.もちろん,実際にディ レクトリ作成も必要です(ディレクトリの作成は, Windows上で作成してもかまわない).

環境変数 HOME の設定方法は、Windows XP の場合、マイコンピュータのプロパティから詳細設定タ

	Cygwin Setup 🗙
	Installation Complete
図 14 インストールの終了	ОК
C -	×
s_	



ブをクリックして,環境変数ボタンを押します.す ると,環境変数ウィンドウ(図16)が開くので,ユー ザ環境変数に新規に追加し,再ログインするだけで 大丈夫です.

以上で Cygwin 環境のセットアップ作業は終了です.

● ツールチェインと eCos ソース・コードのダウン ロードとインストール

続いて、コンパイラやデバッガなどのツールチェイ ンを入手してインストールする必要があります. Red Bootの開発には、GNUツールチェインの使用が前提 とされているので、クロス開発用のBinutils、GCC、 GDB(Insight)などのパッケージが必要です. もちろん、 ソース・コードを入手してクロス開発用にビルドして もかまいませんが、eCosのWebサイトでバイナリ・ コードが公開されているので今回はそれを使用します [米国 Upwind Technology 社が「日本の組み込み情報」 (http://www.embedded.jp/)のWebサイトで配布 している GNUWing (FTP 版)の使用も可能).

Cygwin 環境の bash を起動し, wget コマンドで, eCosのインストーラ (ecos-install.tcl) をダウン ロードします (図17).

```
$ wget --passive-ftp ftp://ecos.sourceware.org/pub/ecos/ecos-install.tcl
--11:16:41-- ftp://ecos.sourceware.org/pub/ecos/ecos-install.tcl
=> 'ecos-install.tcl'
Resolving ecos.sourceware.org[12.107.209.250
Connecting to ecos.sourceware.org[12.107.209.250]:21... connected.
Logging in as anonymous ... Logged in!
==> SYST ... done. ==> PWD ... done.
==> TYPE I ... done. ==> CWD /pub/ecos ... done.
==> PASV ... done. ==> RETR ecos-install.tcl ... done.
Length: 59,833 (unauthoritative)
100%[======================] 59,833 45.90K/s
11:16:47 (45.90 KB/s) - 'ecos-install.tcl' saved [59833]
```

図 17 eCos のインストーラをダウンロードする

