WindowsCEのPPCへのポーティング

大阪電気通信大学　総合情報学部
メディアコンピュータシステム学科

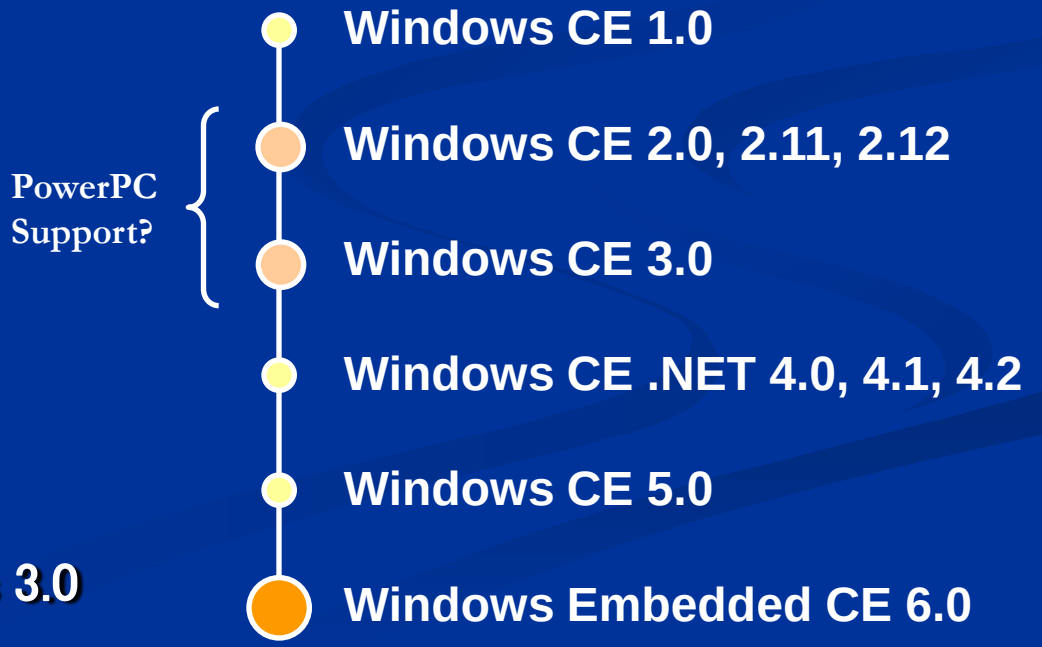
水篠　公範

概要

- WindowsCEをPowerPCへポーティングすることが研究目的である
- 以前はPowerPC版も提供されていたが、現在は提供されていない
- そこで、今回は最新のバージョンであるWindowsEmbeddedCE6.0をFreescaleSemiconductor社製のPowerPC上で動かすために行なってきた取り組みについて報告する

WindowsEmbeddedCE6.0

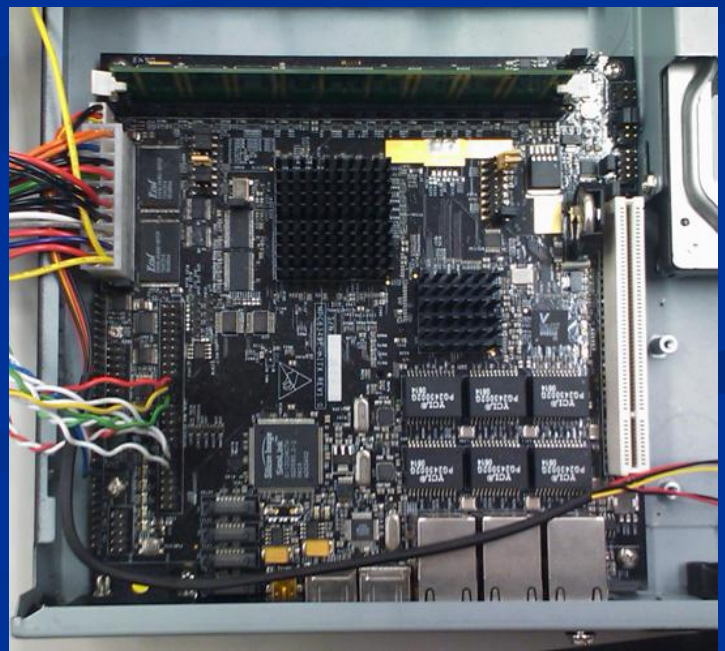
フットプリントの小さい多種多様なデバイスに使用できる、コンポーネント化されたRTOS



開発ツール
Microsoft eMbedded Visual Tools 3.0

MPC8349E-mITXE

- Freescale Semiconductor社製の
  リファレンス・プラットフォーム
- e300コアPowerQUICC Ⅱ Pro
  MPC8349Eプロセッサ搭載(Max533MHz)
- 16MB Flashメモリ
- 256MB DDRメモリ
- GPIO、RS-232C
- Ethernet、USB、SATA



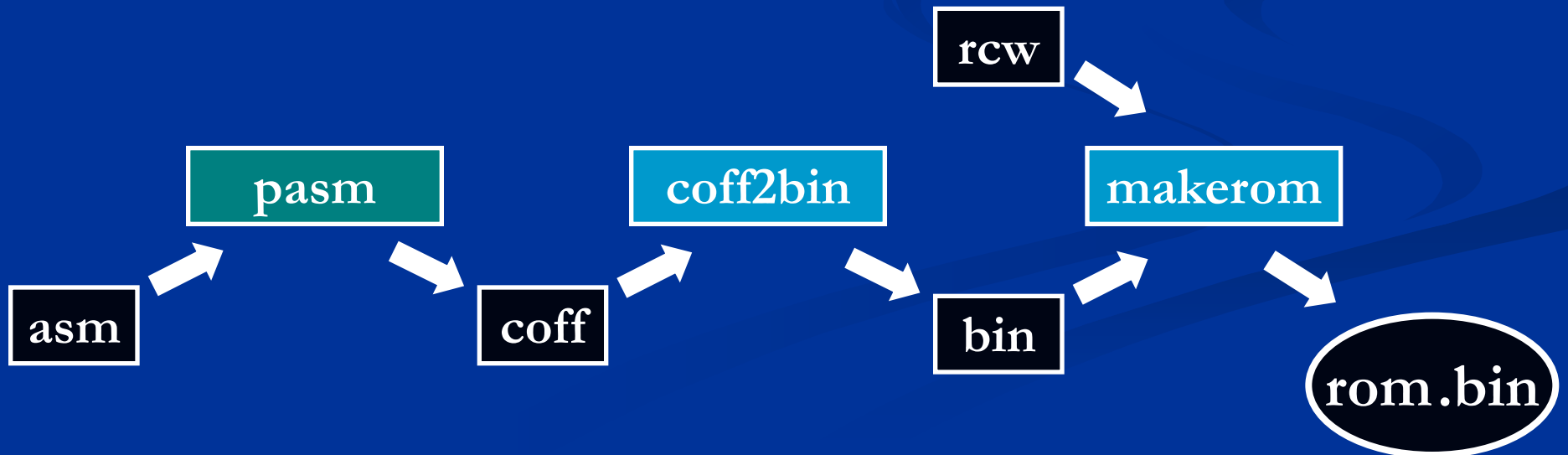
開発手法

- MPC8349E-mITXEには8MBのFlash-ROMが2つ搭載されている
- 2つある8MBのFlash-ROMはボード上のジャンパピンで実行コードを切替可能である
- デフォルトでは両方のFlash-ROM上にu-bootが書き込まれている

片方のu-bootを起動し、もう一方のFlash-ROMに実行コードを転送し実行するという方法で開発する

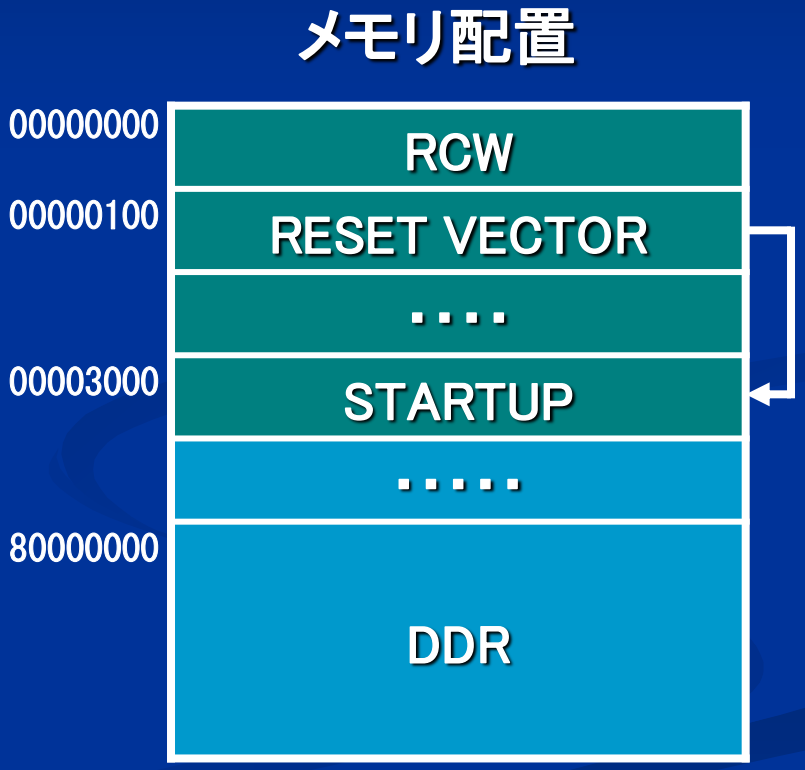
開発環境の動作確認

- 開発ツールのバージョンが古いので現在のアーキテクチャのCPUで正常に動作するかを確認する必要があった
- GPIOにLEDを繋げLEDを点灯させる簡単なプログラムを作り動作を確認した



DDRメモリの初期化

- u-bootの設定値を参考にDDRメモリコントローラを初期化
- ローカル・アクセス・ウィンドウを設定しDDRメモリを0x80000000番に配置した



エンディアン問題

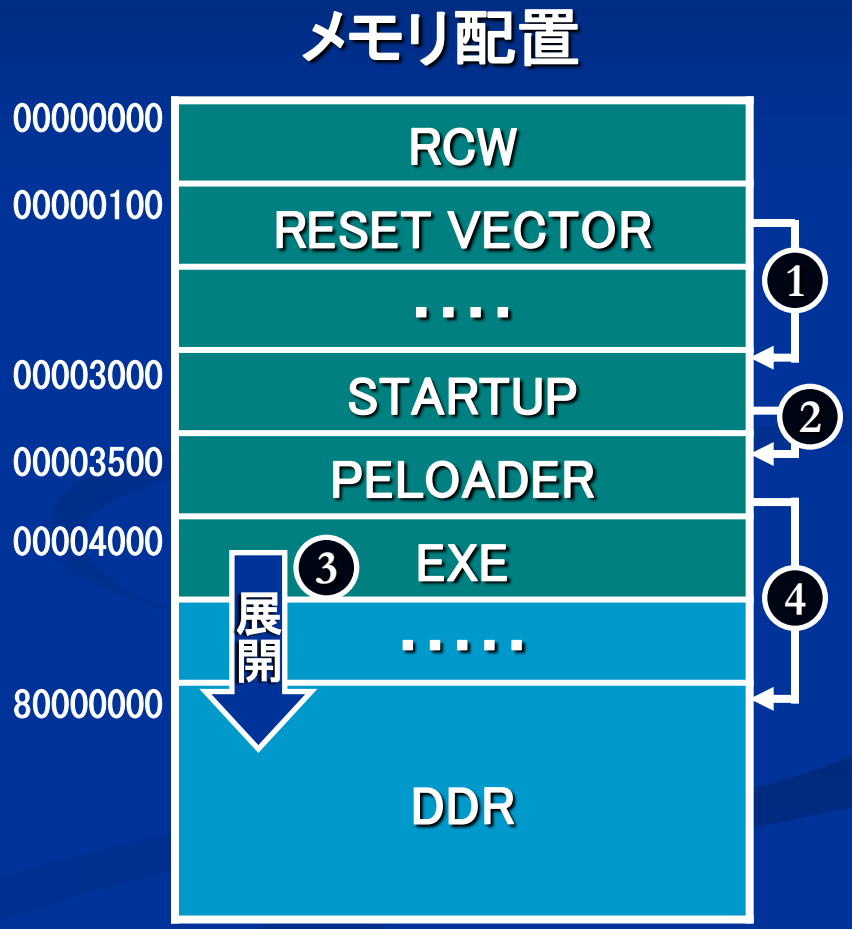
- PowerPCはバイエンディアンである
- WindowsCEはリトルエンディアンしかサポートされていないのでリトルエンディアンモードで動作させる

メモリにマッピングされてる設定用レジスタに値を書き込む場合、エンディアンを変換して書き込まなければならない

（0x80000000 → 0x00000080）

PELoaderの開発

- coffからコードを取り出すだけでは、グローバル変数を扱えないなど多くの問題がある
- exe形式のファイルを展開、実行できれば開発が楽だと考えPELoaderを実装した

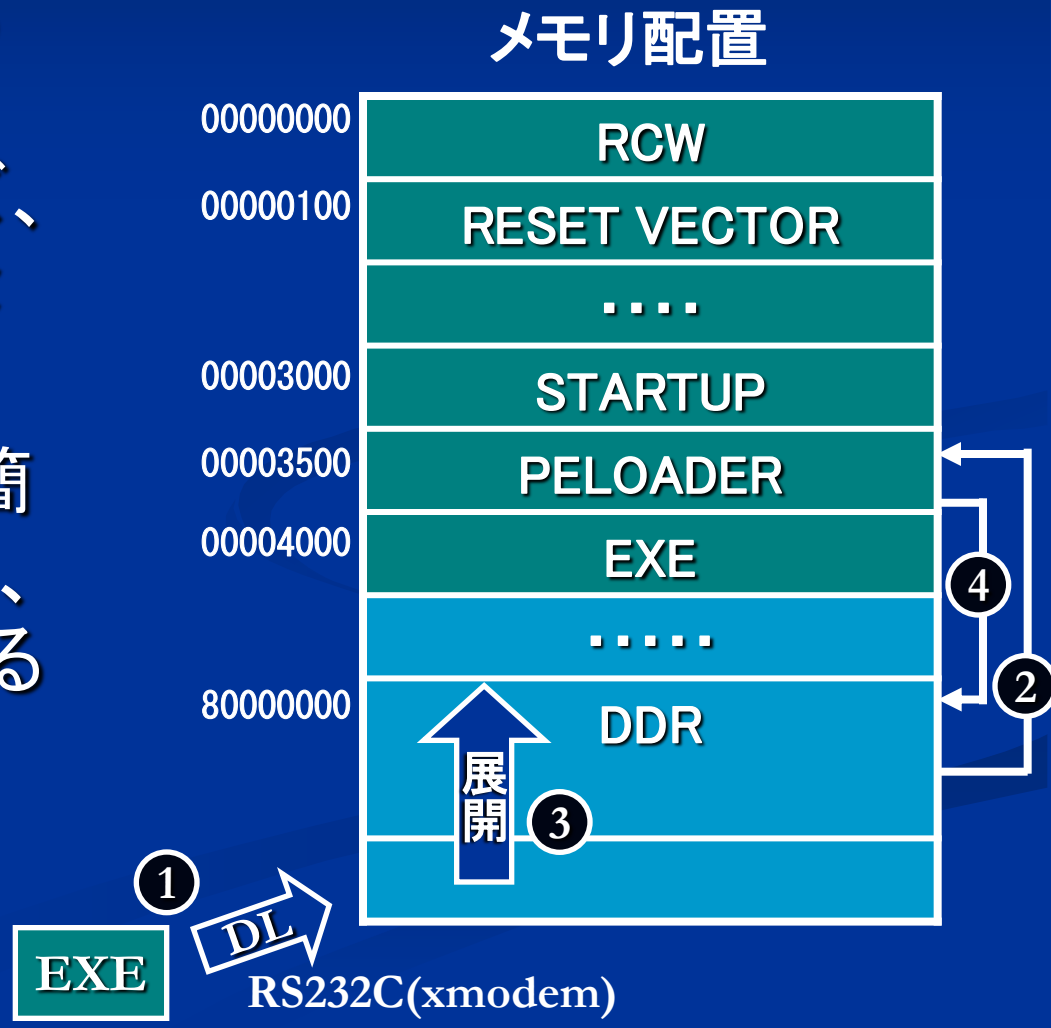


Bootloaderの開発

- 標準でインストールされているBSPを参考にBootloaderを開発
- Bootloaderに必要なOEM関数を実装
- ARUBABOARDに含まれているBootshellを移植し、簡易プロンプトが動作するようになった

プログラムの転送

- プログラムを実行するにはu-bootを起動し、Flash-ROMをイレーズ、書き込みという複雑な手順が必要になる
- そこで、プログラムを簡単に実行できるように、ダウンロード、実行する機能を実装した



割り込みの動作確認

- デクリメンタ割り込み
  - タイムベース・イネーブルを有効化
  - デクリメンタレジスタを設定
  - 割り込みを有効化

```
__interrupt_dummy:
        stw     r3, -4(r1)
        mflr    r3

        .globl  __get_pc
        bl      __get_pc
__get_pc:

        mflr    r2
        subi    r2, r2, 0x0C
        mtlr    r3
        lwz     r3, -4(r1)
        rfi
```

Tips

- サンプルコードがない、参考文献が少ない
- ビッグエンディアン問題
- ×addi r8, r8, r9　○add r8, r8, r9
- タイムベース・イネーブル
- プロジェクトマネジメント重要

今後

- カーネル部の実装
- 割り込みハンドラの信頼性をあげる仕組みを実装