

組み込み機器用RTコンポーネント開発環境 ATDE for OpenRTM-aist

安藤慶昭

独立行政法人産業技術総合研究所
知能システム研究部門



組込み開発における問題点

- 開発環境を整えるのが面倒
 - Endebianとかあるけど...
- ファームを入れ替えるのが面倒
 - 結構時間がかかる...
- クロスコンパイルするのが面倒
 - オプションをいろいろつけないと...
- バイナリをアップロードするのが面倒
 - コンパイル環境と実行環境が微妙に違う...
- デバッグが面倒
 - コンパイルしてその場で実行できないし...



組込み開発:いろいろと面倒なことがつきまとう

組み込みデバイスが利用できると

- 分散センサシステムを構築するのが容易
- ロボットの体内LANを構築するのが容易
- 機器・デバイスに組み込むのが容易
- 安定性の向上
 - 連続使用に耐えるハード
 - 余計なプロセスが動いていない
- ノートPCが載っているよりはかっこいい



分散センサシステムとRTルームの例



体内LANを持つロボットの例

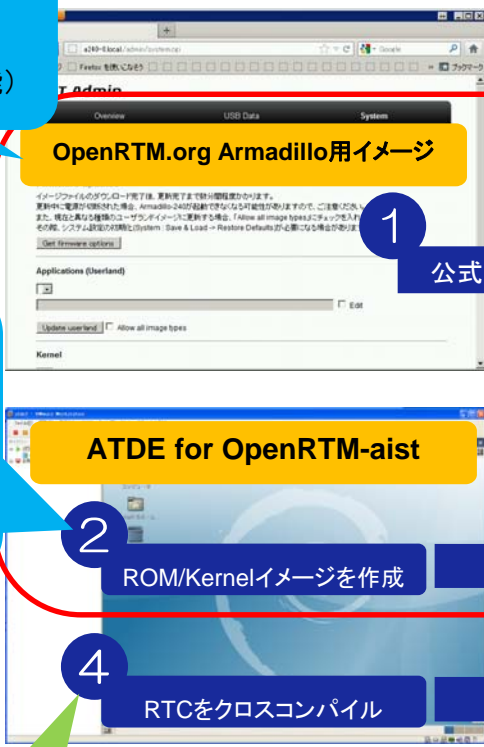


メディアアートの例

組み込みRTコンポーネント開発を加速するATDE for OpenRTM-aist

RTC自動起動
公開イメージ
(ほとんどのケースで利用可能)

ATDE for OpenRTM-aist
VMwareイメージ



このプロセス(①~③)は1回でOK

OpenRTM.org Armadillo用イメージ

1 公式サイトOpenRTM用イメージをオンライン書き込み

2 ROM/Kernelイメージを作成

3 ROM/kernelイメージを書き込み

4 RTCをクロスコンパイル

5 RTCを書き込み



クロス開発環境

USBメモリ
SDメモリ

ターゲットCPUボード

rtc-make-cross
rtc-cmake-cross
rtc-ccmake-cross

rtc2usbmem

配布バイナリ

ツール

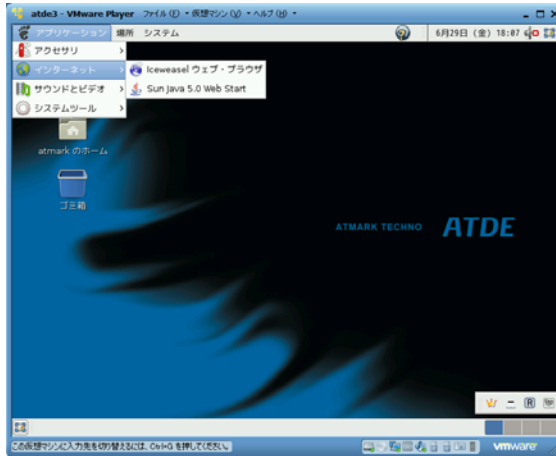
組み込み開発における問題点

- 開発環境を整えるのが面倒
 - VMwareイメージ
- ファームを入れ替えるのが面倒
 - RTC自動起動公開イメージ
- クロスコンパイルするのが面倒
 - rtc-make-crossなどのツール
- バイナリをアップロードするのが面倒
 - rtc2usbmemツール
- デバッグが面倒
 - i386 Linux 上でデバッグしておいてくださいm(_ _)m



ATDE for OpenRTMで「ほぼ」解決

Point1 : VMwareイメージ



ATDE

(Atmark Techno Development Environment)
アットマークテクノ社 : Armadilloシリーズ用開発環境

Endebianクロスコンパイル環境
+
Armadillo用uCdist



- omniORB(クロスコンパイル版)をプリインストール
 - 公開パッケージにはバグあり
- OpenRTM(クロスコンパイル版)をプリインストール
 - Ver. 1.1.0
- ツールをプリインストール
- Atmark-dist(OpenRTM用パッチ)をプリインストール

Point2: 自動起動イメージ

OpenRTM用システムイメージ(romfs)をopenrtm.org上で提供

- AT Admin (ブラウザからArmadilloを制御) で容易に書き換え可能
 - RS232C経由より速い
- USB・SDメモリ上のRTCを自動起動
- カスタムAT Admin: イメージURL指定が簡単に

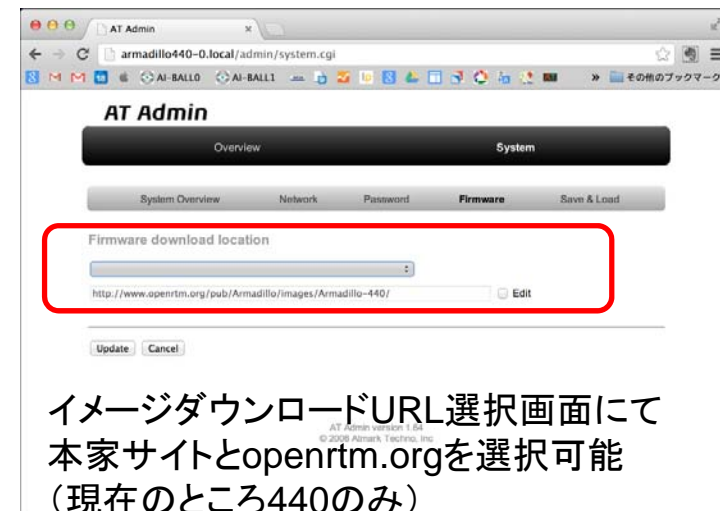
クロスコンパイルした
RTコンポーネント



USBメモリにコピー



システム起動時
およびUSBメモリ
挿入時に自動起動



Point3: クロスコンパイルツール rtc-make-cross

- 3種類のコマンド
 - make, cmake, ccmakeのラッパー
- システムのクロス開発環境を自動認識
 - 複数の環境が存在: -aオプションで指定
- rtc-make-cross
 - コンパイラ、リンカ、アーカイバなどを環境変数に設定:
- rtc-cmake-cross
 - ツールチェーンファイルを自動生成

rtc-template/旧RTCBuilder



rtc-make-crossでコンパイル

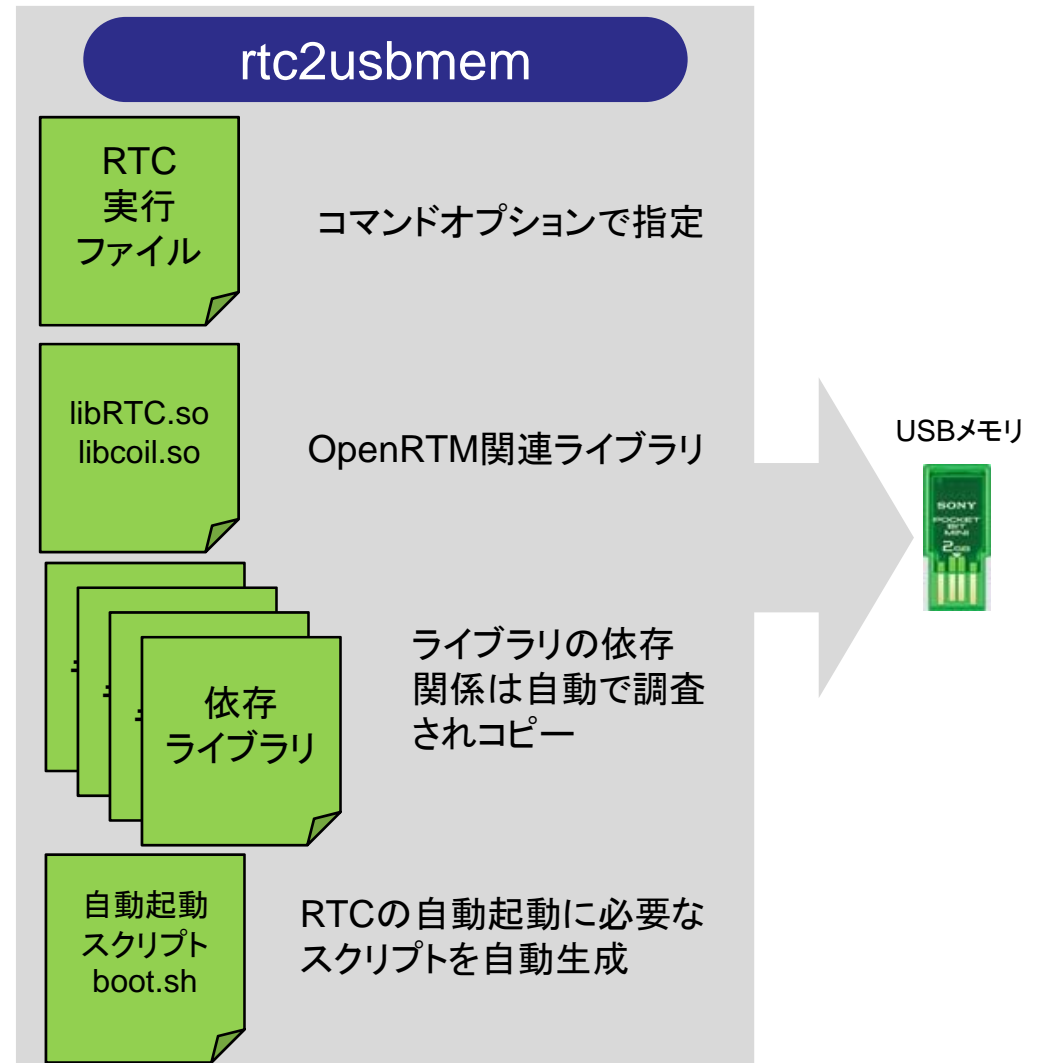
1.1以降のRTCBuilder



rtc-cmake-crossでコンパイル

Point4: USBメモリコピーツール rtc2usbmem

- USB・SDメモリにコピーするファイル一式を特定ディレクトリにコピーするコマンド
- RTCとその依存ライブラリを自動で探して特定のディレクトリにコピー
- 自動起動スクリプトを自動生成



まとめ

- 組み込みシステム向けRTコンポーネント開発環境 ATDE for OpenRTM-aist を開発
- 組み込み開発の煩雑さを解決する環境およびツールを提供

組み込み用RTコンポーネント開発がより簡単に

URL: http://openrtm.org/openrtm/ja/project/arde_openrtm

リポジトリ: <http://svn.openrtm.org/Armadillo>

今後

- 【速報】ATDE3 for OpenRTM で開発したRTCがFlucard上で動作
 - この大きさをフルRTCが動作
 - 実用にはもう少しハックする必要あり
- 汎用開発環境へ
- Armadillo以外のサポート
 - Flucard
 - Raspberry Pi
 - BeagleBoard
 - ウィン電子工業で開発実績
 - Ai-ball (ハック可能?)

