

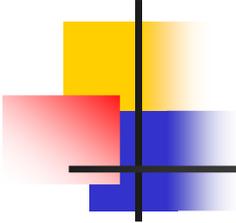
.NET Micro Framework

実践紹介

2013年8月22日

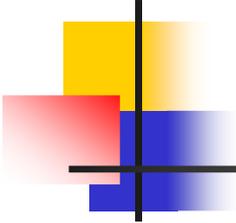
松浦光洋

SWEST15セッションs1d



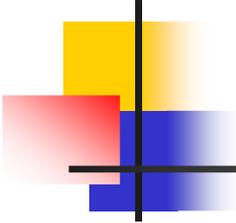
自己紹介

- 名古屋市内で組込み開発
- TOPPERS準会員
- CQ出版の付録マイコン基板を使った製作記事
- 名古屋市工業研究所にて外部講師
 - 組込み開発セミナー
 - 中級電子回路技術研修 FPGAの基礎・実習
- C#には慣れていません



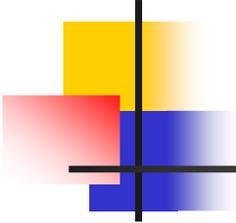
.NET MicroFrameworkとは

- Microsoft社がマイコン(マイクロコントローラ)向けに開発したフレームワーク
- Apache2.0ライセンスのオープンソース
- 開発環境と実行環境
- VisualStudio
- 言語はC#とVisualBasicが使用可能



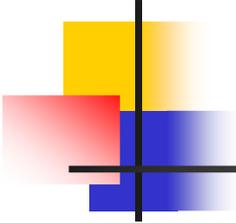
.NET 本家との違い

- .NET Framework
 - PC向けのフレームワーク
- .NET MicroFramework
 - ROM/RAM/CPUパワーの少ない機器を対象とするため規模を縮小したもの
 - APIが削減されている
- インターフェース2012年8月号第4章参照



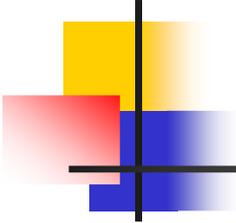
APIリファレンス

- <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/hh401281.aspx>



開発環境のインストール

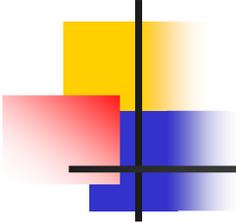
- Microsoft Visual C# 2010/2012 Express
 - <http://www.microsoft.com/ja-jp/dev/express/default.aspx>
- NETMF SDK V4.2 QFE2
 - <http://netmf.codeplex.com/releases/view/91594>
- NETMF for FM3
 - USBドライバはCQ-NETMF-USBフォルダ
- 以下はTinyCLR(実行環境)のビルドに必要な
 - NETMF PK V4.2 QFE2
 - CodeSourcery arm-2010q1-188
 - VisualC++



実行環境

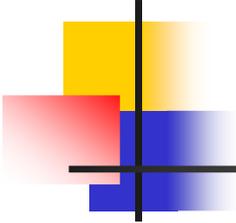
- TinyCLR

- マイコンのROMに書き込むファームウェア
- Common Language Runtime
- ランタイムライブラリ
- MicroFramework用 = Tiny
- VisualStudioと通信
 - アプリの書込み(デプロイメント)
 - デバッグ(ライブラリの中のデバッグは別環境が必要)



NETMF for FM3

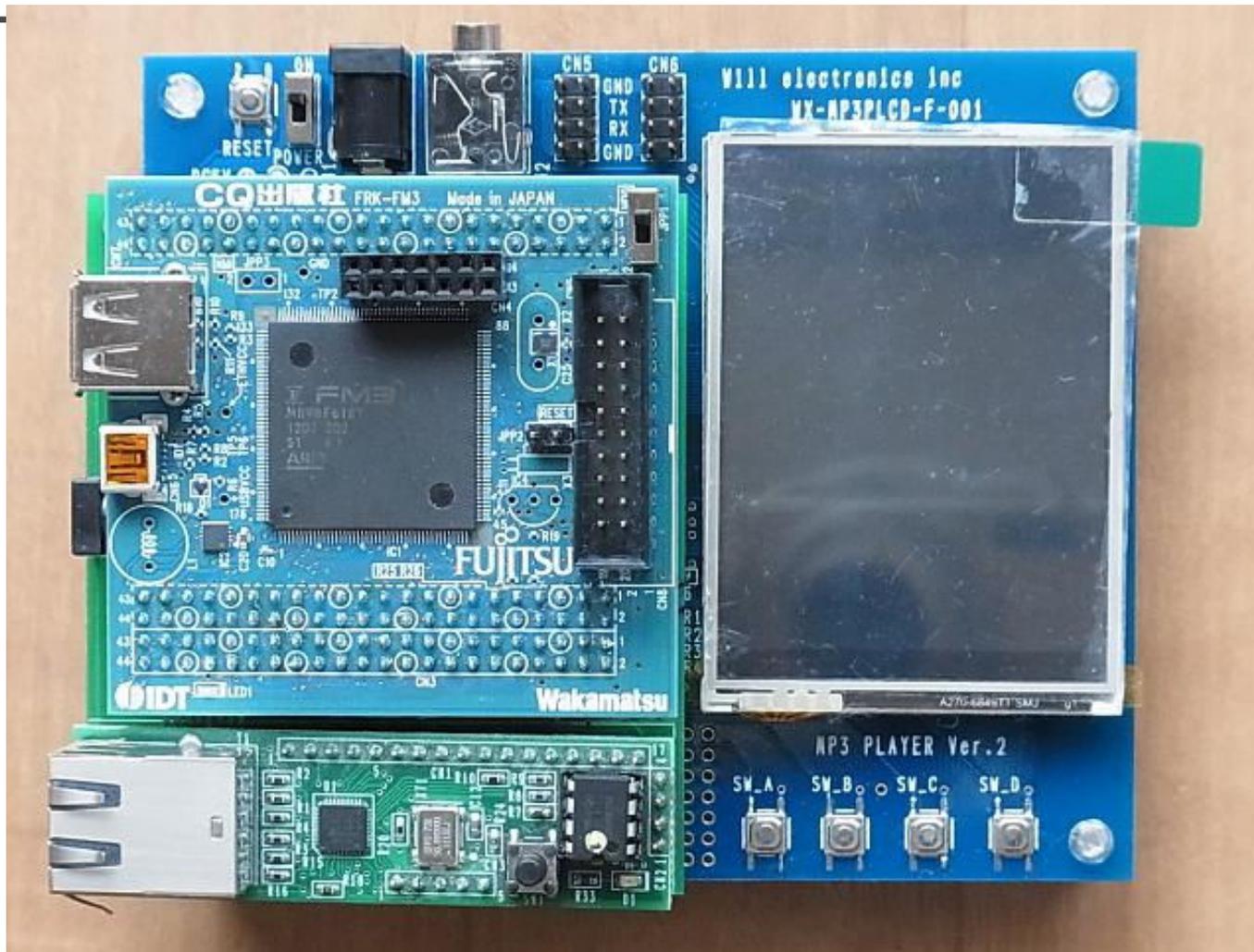
- .NET MicroFrameworkをFM3マイコンにポーティング
- インターフェース誌の読者“KS氏”が
 - 一人で
 - 完全に趣味として
 - プライベートの時間を使って作業
- CodePlexで公開中
 - <http://netmf4fm3.codeplex.com/>



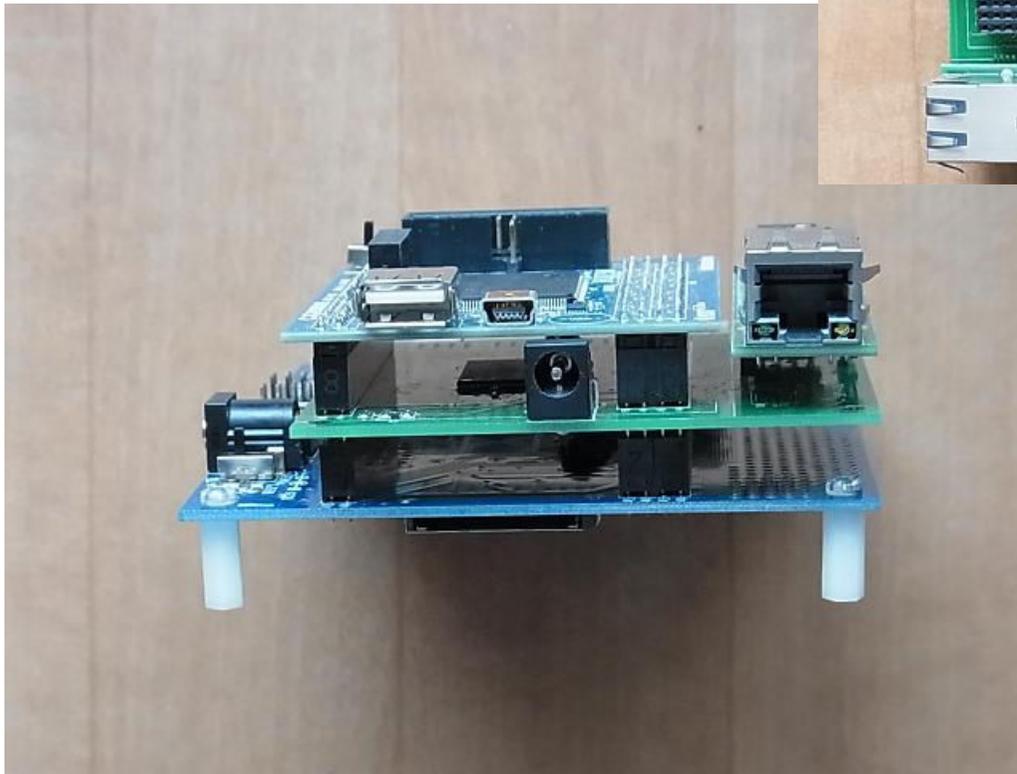
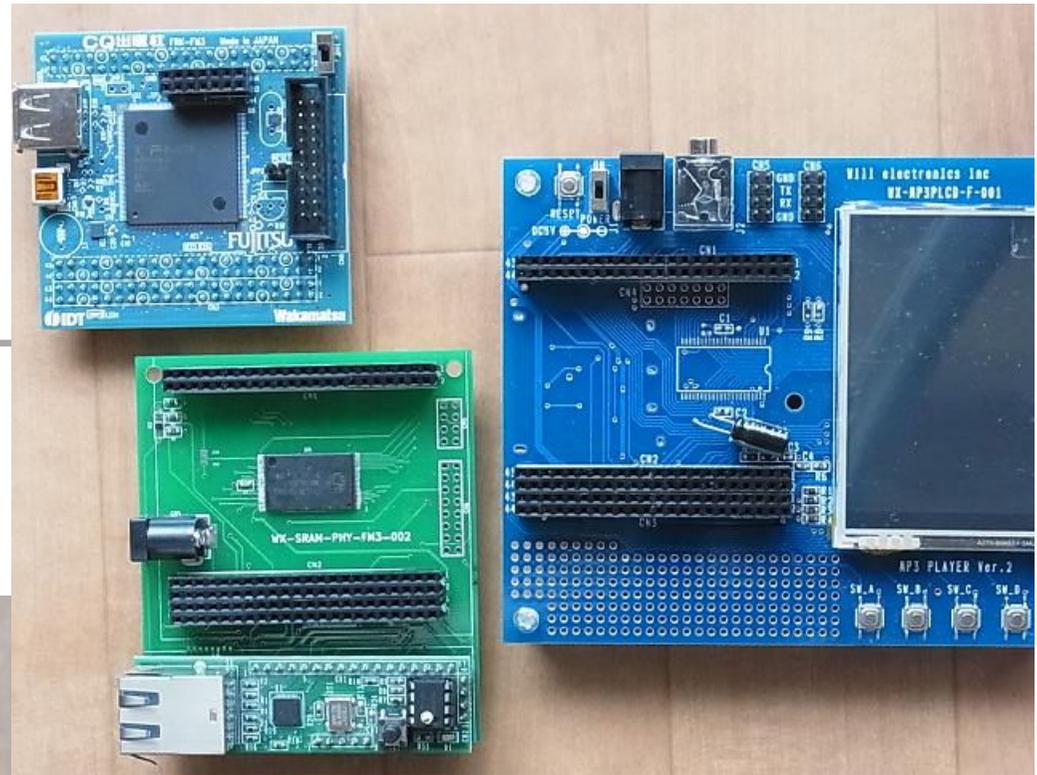
参考書

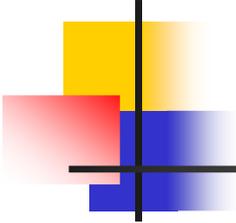
- インターフェース2012年8月号 特集
 - v4.2RTM対応
 - KS氏のFM3へのポーティング解説記事
- インターフェース2013年3月号
 - KS氏によるコンテスト入賞作の記事
 - v4.2RTM/QFE2対応

ハードウェア



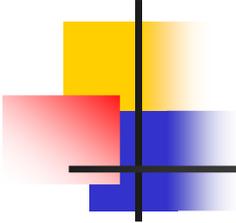
3階建て





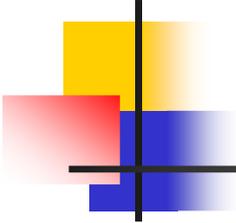
構成

1. CQ-FRK-FM3マイコン基板(3階)
2. WX-MP3PLCD-F基板(1階)
 - <http://homepage3.nifty.com/fpga/files/board/WX-MP3PLCD-F-001/>
3. WX-SRAM-PHY-FM3基板(2階)
 - <http://homepage3.nifty.com/fpga/wx/sram-phy/index.htm>
4. WX-PHYモジュール(3階)
 - <http://homepage3.nifty.com/fpga/files/board/WX-PHY/>
5. TinyCLR (FM3に書込み済み)
 - <http://homepage3.nifty.com/fpga/wx/netmf/>



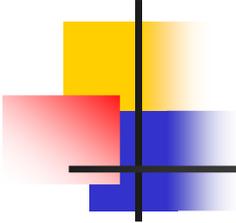
1. CQ-FRK-FM3マイコン基板

- MB9BF618T
 - ROM1メガバイト, RAM128キロバイト
 - 動作クロック144MHz
- シリコン発振器
 - 精度が必要な場合は水晶発振子に交換可能
- FRAM
 - I2C接続
 - 2キロバイト
- スライドスイッチ (JPP1)
 - 通常動作/ROM書込み
- USBコネクタ
 - 5V電源入力でもある
- 詳しくはインターフェース2012年6月号



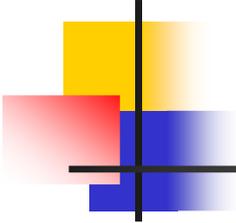
2.WX-MP3PLCD-F基板

- SDメモリカードスロット(SPI,GPIO)
- QVGA(240 × 320)LCDモジュール(バス)
- 4線抵抗膜方式タッチパネル(ADC,GPIO)
- ボタン4個(GPIO)
- UART3系統
- ステレオミニジャック(PWM)



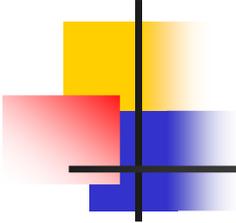
3.WX-SRAM-PHY-FM3基板

- 2メガバイトSRAM
 - 16ビットバス
 - CS0に接続
- 温度センサ
 - TMP102(I2C)
 - 2013年3月号の記事に対応



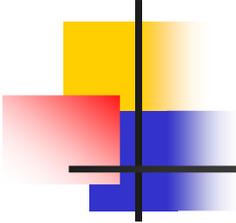
4.WX-PHYモジュール

- イーサネットPHY
- RMII接続
- MACアドレスROM搭載



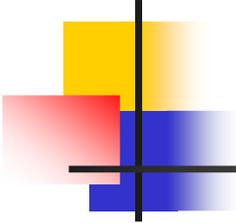
5. TinyCLR (FM3に書込み済み)

- CodePlex版から変更した点
 - 2メガバイトSRAM対応
 - RAMの配置変更
 - MACアドレスROM対応
 - DHCP対応
 - UART受信バッファサイズ拡大
 - UART受信ポートの内蔵プルアップオン
- 使用したファイルは
 - <http://homepage3.nifty.com/fpga/wx/netmf/>



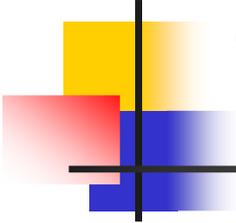
基板の頒布

- 未実装基板
 - <http://ejigu.com/?ca=28>
- 完成品（受注生産）
 - <http://miconboard.thebase.in/>



デモ

- 新規プロジェクトを作成したときの雛形
 - HelloWorld!
 - エミュレータが起動
 - 実機に切り替え
- LANと画像表示のデモ



TinyCLRのコンフィギュレーション

- 機能の取捨選択
 - 不要な機能を削ってデプロイ領域を増やす
 - 但しセクタ単位のため削っても増えるとは限らない
- プロジェクトファイル(xml)をテキストエディタで編集
 - GUIツールもあるらしい

ROMマップ

セクタ単位

■ インターフェース2012年8月号P68より

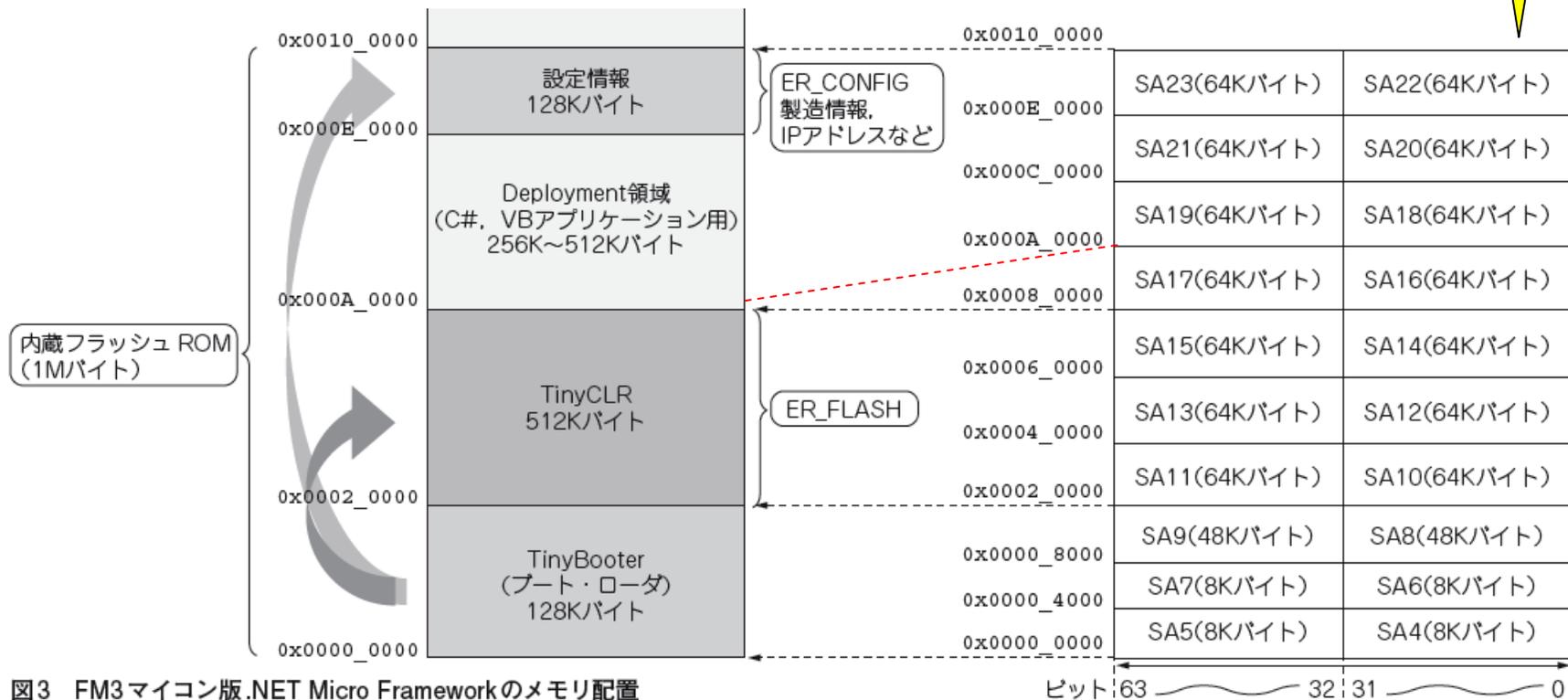
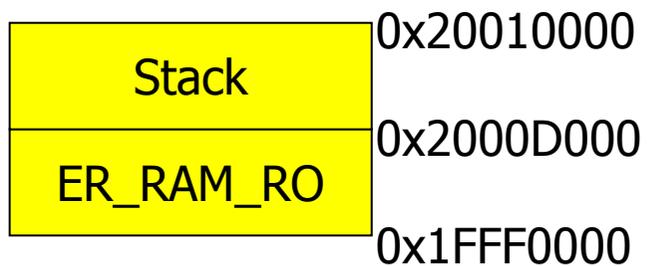
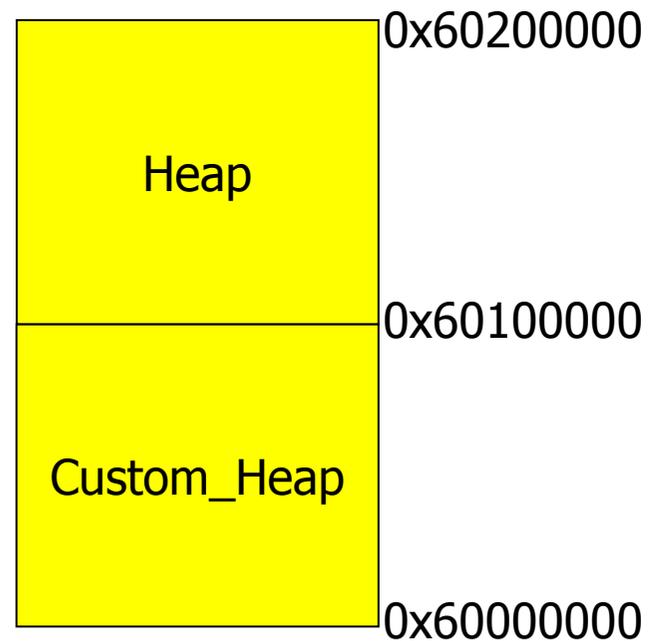


図3 FM3 マイコン版 .NET Micro Framework のメモリ配置

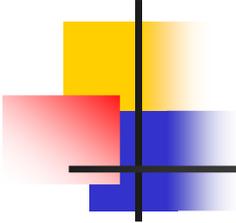
RAMマップ (カスタマイズ版)



128キロバイト内蔵RAM

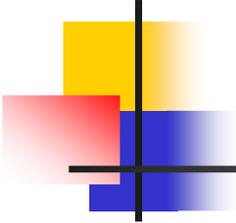


2メガバイト増設SRAM



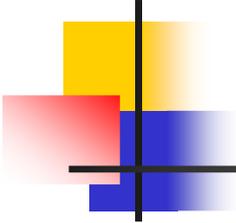
2つのヒープ領域

- NETMFは2つのヒープ領域を持つ
 - ヒープ: 一般の動的メモリ
 - カスタムヒープ: LargeBuffer用
- LargeBuffer
 - ガベージコレクション対策？



RTOSとの連携

- リアルタイム性を確保したい
- タスクとしてNETMFを動作
- インターフェース2012年8月号P64コラム2
- TOPPERS/ASPと合体できるか？



今後

- 基板の新規開発
 - SH-2A版, RX版
 - CQの基板はいずれ入手出来なくなる
- NETMF for FM4(by KS氏)
 - 大容量SDRAMが使える