

付属ARM Cortex-M3プロセッサ基板の設計と応用



(株)イーエスピー企画
江崎雅康
(ペンネーム 吉田幸作)

ハードウェア&システム技術者を支援する

Design Wave

MAY.2008 デザインウェーブマガジン

5

総力特集 フレッシュヤーズ特別企画

付属ARM Cortex-M3プロセッサ基板を使ったシステム開発チュートリアル

～SOCの最新中核CPUを完ぺきマスター～

- ARM Cortex-M3付属基板で始める組み込みマイクロコントローラ入門
- 3軸加速度センサの出力表示と簡単なゲーム
- JavaとFlash Playerの動作確認とインストール方法
- ARMプロセッサ・シリーズとCortex-M3の概観
- マイクロコントローラSTM32F103の概観
- 本誌付属ARM Cortex-M3基板の概観
- MEMS加速度センサの選び方、使い方
- プログラム開発ツールの準備
- 開発ツールを使ったプログラム開発の初歩
- 追加部品の実装とDFUによるプログラム書き込み手順

連載

- 新連載：あの事故はなぜ起きたのか
- Verilog & FPGA：分散RAMとブロックRAM
- 素朴なギモン：省エネと永久機関の夢

解説

- 実験で学ぶ電池の基礎
- フラッシュ・メモリの高速化技術と最新の動向

Design Wave設計コンテスト2008
1位入賞者決定

Professional部門
上原龍堂

Student部門
チーム Garuda Parahyangan
(Bandung Institute of Technology)
チーム CREW-ITB
(Bandung Institute of Technology)

CD-ROM&基板付

付属基板専用デバイス STM32F103
CD-ROM 収録コンテンツ
評価用ソフトウェア

ARMマイコン開発ソフトウェア RealView Microcontroller Development Kit V3.20(ARM Evaluation Software) / ARMマイコン開発ソフトウェア IAR Embedded Workbench V5.11 / ARMマイコン開発ソフトウェア STMicroelectronics Development Tool
記事関連データ / フォト・ライブラリ

Juliusのトータリセータ (発行者)

<http://www.cqpub.co.jp/dwm/>
<http://www.kumikomi.net/>

付属基板の企画

● 付属基板の企画

- 2006年 Interface誌 SH7144基板
- 2007年 Interface誌 V850基板
- 2008年 Design Wave Magazine誌

ARM Cortex M3; STM32F103VB

Design Wave Magazine誌 2006年5月号の記録

Amazon初期在庫が初日で完売

Amazon雑誌総合ランキングで
瞬間風速 4位を記録



付属基板の社会的・業界的意義

- 組込み用部品供給の現状
 - … 大口顧客中心のマーケティング
- 秋葉原・日本橋からパーツショップが消えていく
- 大学、工業高校などの教育用途、若手技術者の自己啓発用途に最新のプロセッサが入手できない
- ソフトウェア技術者のハード離れ？
- 組込み技術者が育つ環境づくり
- 技術教育の幅広い裾野から高い頂上が生まれる！
- 組込み技術を支える技術出版文化

今回の付属基板は国際企画

I A R社
(スウェーデン)
I A R開発ツール

KEIL社
(ドイツ)
KEIL開発ツール

STmicroelectronics
(スイス)本社

A R M社
(イギリス)
Cortex M3コア

STmicroelectronics
(フランス)
マイクロプロセッサ

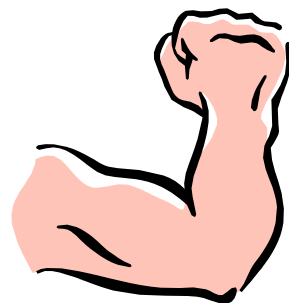
C Q出版社
(日本)
総合企画

STmicroelectronics
(イタリア)
3軸加速度センサ

ARM Cortex M3の命令セット

THUMB2

- 使用頻度の高いARM命令
+ THUMB命令



ARM

32ビット固定長命令で
THUMB 命令より多くの
機能を実行



THUMB

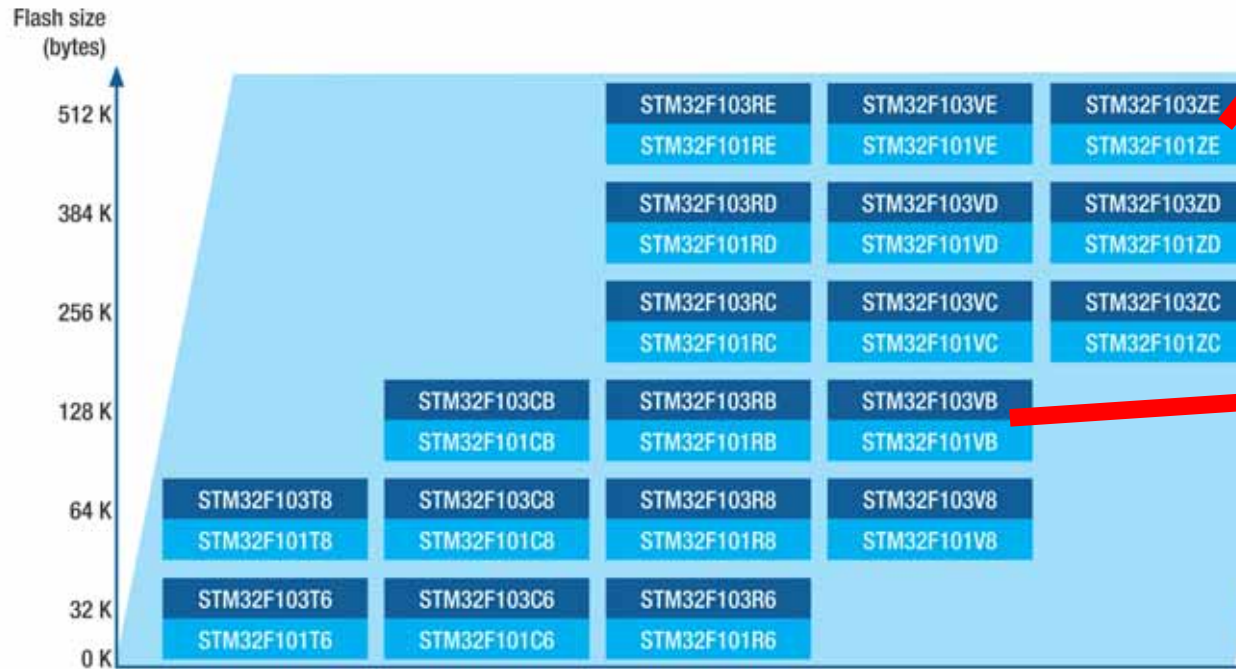
16ビット固定長命令
シンプルな命令セッ
ト

付属基板搭載STM32F103VB

Interface 11月号
で紹介



STM32F10x portfolio
46 fully compatible devices



36 pins
QFN (6 x 6 mm)



48 pins
LQFP (7 x 7 mm)



64 pins
LQFP (10 x 10 mm)



100 pins
LQFP (14 x 14 mm)

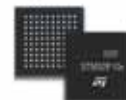


144 pins
LQFP (20 x 20 mm)



Performance line
Access line

BGA (10 x 10 mm)



BGA (10 x 10 mm)

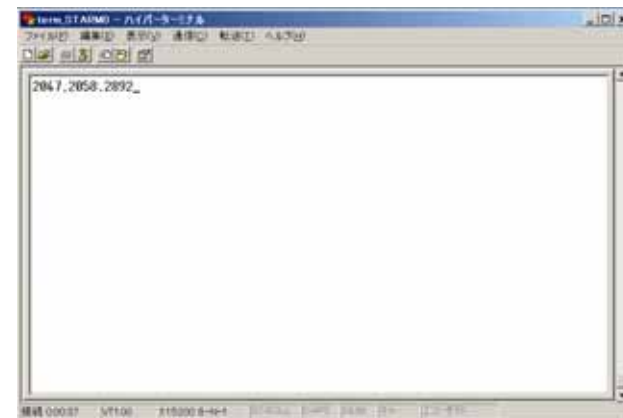


付属基板のメモリマップ

図6 . STM32F103のメモリマップとU S B ブートローダ

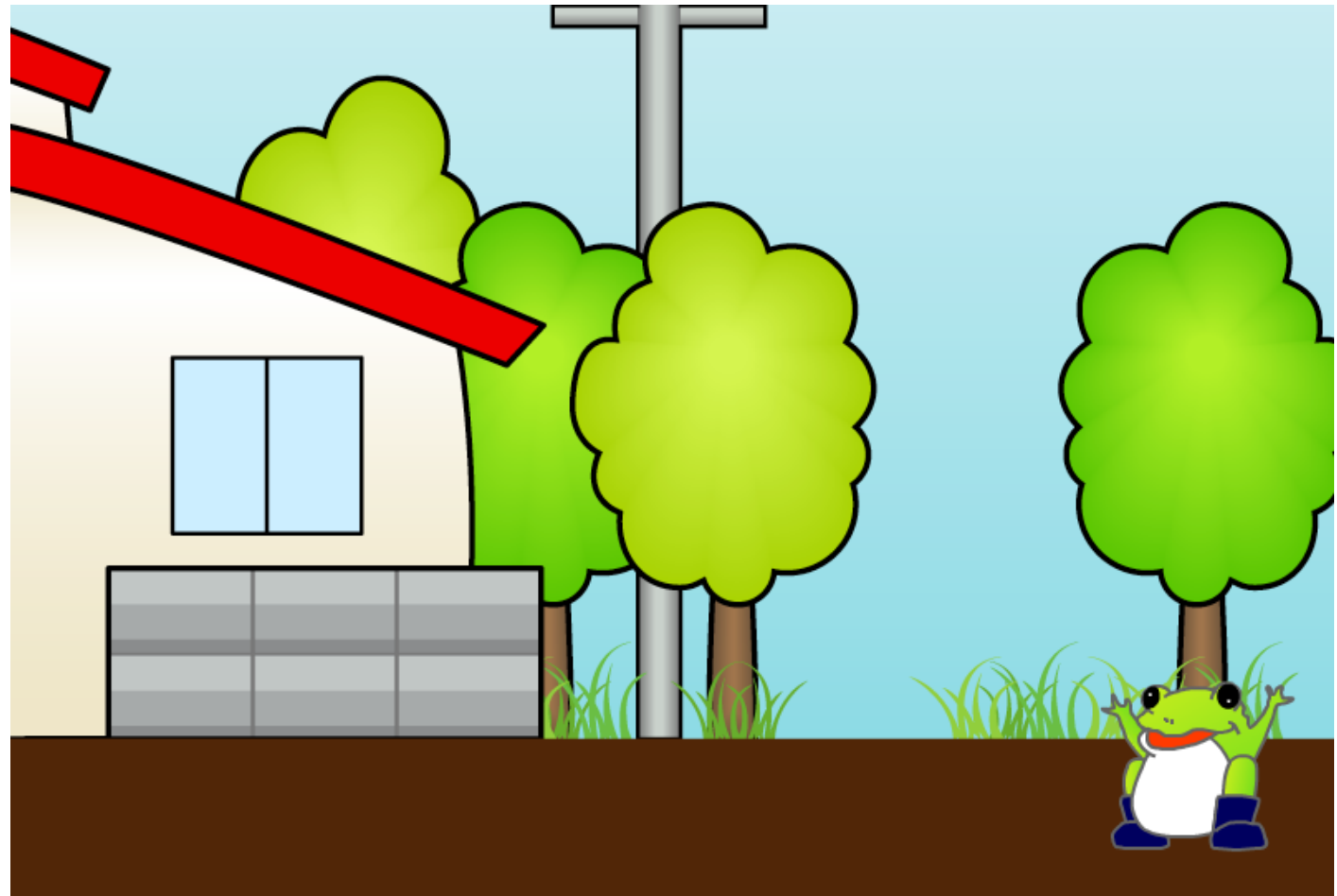
FFFF FFFF		
E010 0000 E000 0000	Cortex-M3ペリフェラル	
4000 0000	ペリフェラル	
2000 5000 2000 4FFF 2000 0000	内蔵S R A M	↑↓ 内蔵S R A M
1FFF F800 1FFF F000	システム・メモリ領域	
0802 0000 0801 FFFF	ユーザ・プログラム領域	↑ ↓ 内蔵フラッシュR O M
0800 3000 0800 0000	U S B ブートローダ	
0000 0000		

購入して1分(?)動く付属基板



3軸加速度センサを活用したアプリケーション

・・・カエルがぴょん



最高飛距離

cm 通算飛距離

m

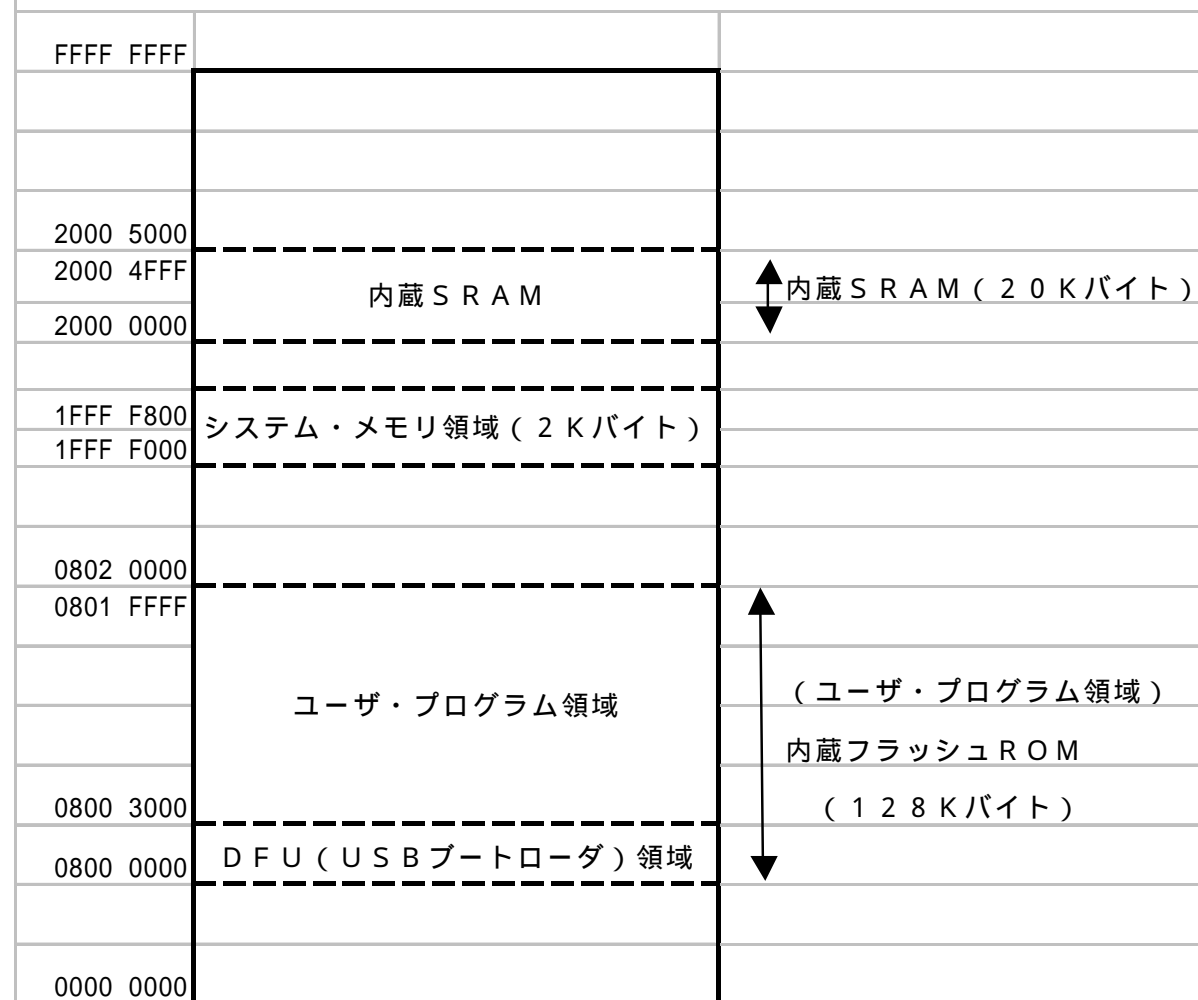
付属基板の開発ツール

- **開発ツール**
 - Keil社
 - IAR社
 - その他
- **フラッシュ書込み**
 - DFU (Device Firmware Upgrade)
 - JTAGデバッガ (5,000 ~ 300,000円)
- **デバッグ**

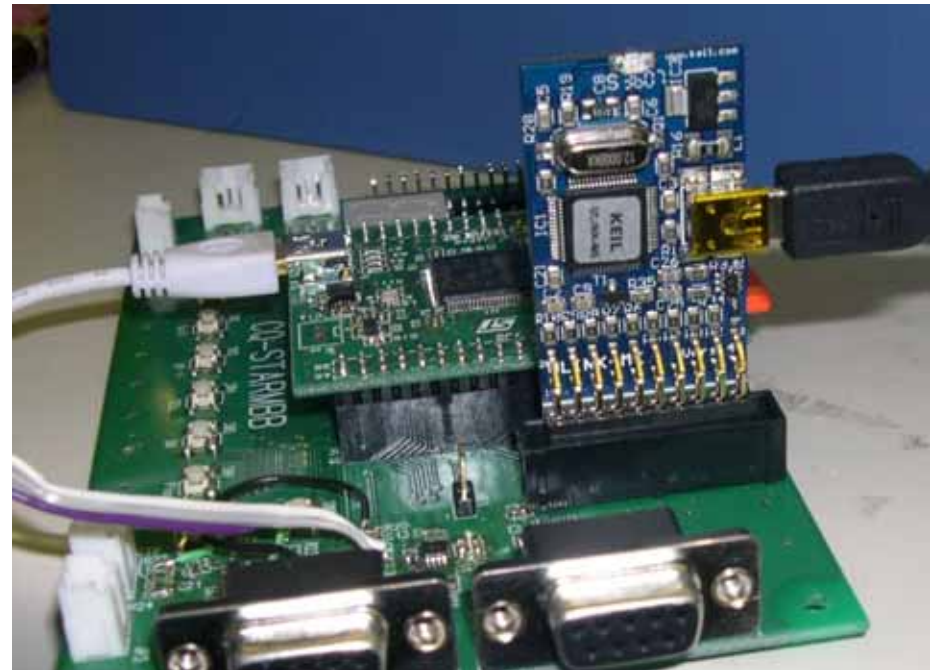
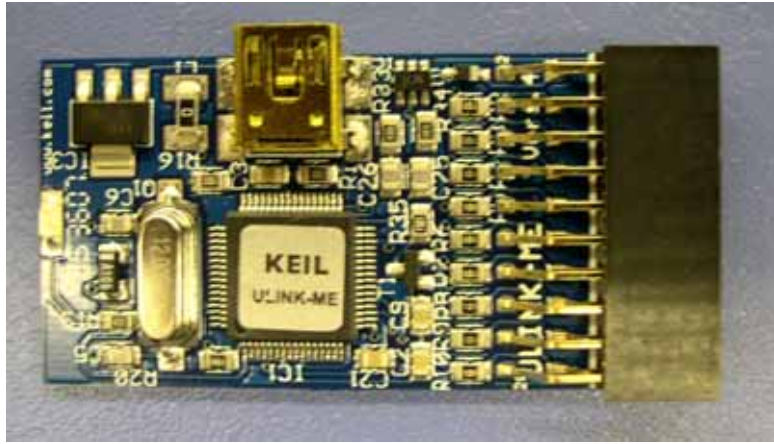
STM32F103のDFUの仕組み

・・・USBダウンロード

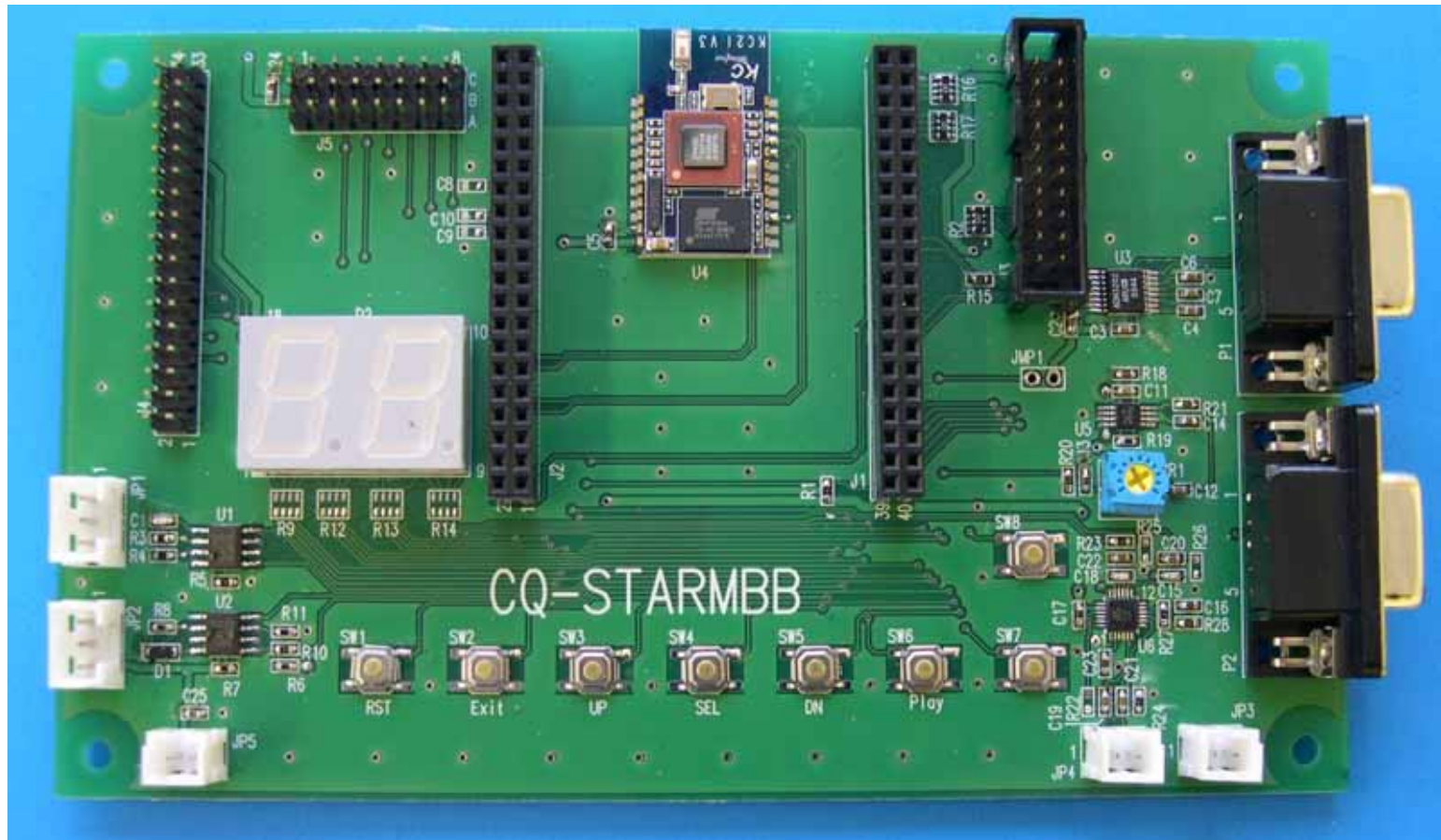
図2 . STM32F103VBのメモリマップとDFU (USBブートローダ)の仕組み



Keil社供給のJTAGデバugg



擴張基板 CQ-STARM/ 2



TOPPERS ASPカーネルの ポーティングとサンプルプログラ ラム

- 付属基板と拡張基板CQ-STARMBB
 - ASPカーネルのポーティング
 - サンプル・プログラム
 - 名古屋大学
 - 未来技術研究所(高木氏)
 - イーエスピー企画(土日しすてむ開発部)



付属基板企画・・・私のこだわり

- 全数検査
- サンプルプログラムを実装して出荷
 - すぐに動く基板
 - ツールを使いこなしてオリジナル・プログラミング
- 組込み技術者以外にもアピールする基板



付属基板のプロセス

● 試作工程

- 企画
- 回路設計
- 試作基板のアートワーク設計 A社、E社(関西)
- 試作基板の実装 I社(中国地方)
- 試作基板のハードウェア・デバッグ
- 試作基板の評価、サンプルプログラム開発

● 量産工程

- 量産基板用回路修正 A社、E社(関西)
- 量産用アートワーク、マスク製作
- 量産基板製作 A社(関西)
- 量産実装準備(メタルマスク作成、実装データ)
- 量産実装 A社(中部地方)
- プログラム書込み、全数検査