

カラー・モニタにピッタリ! SH-2Aマイコン基板

480X240液晶を直結できる! 動画やMP3も楽々再生!

見本

インターフェース ● 編
編集部

カーナビや
フォトフレームも
作れる!



付属品①

SH-2A 32ビット・マイコン基板



- ・搭載マイコン R5S72620W144FPU
- ・1クロック高速RAM 64Kバイト
- ・フレーム・バッファ用RAM 1Mバイト
- ・ブート・プログラム用フラッシュROM 64Kバイト
- ・液晶コントローラ回路内蔵
- ・グラフィック・アクセラレータ回路内蔵
- ・USB2.0ホスト/ターゲット機能搭載
- ・A-D変換/I²C/SPI/PWM機能搭載
- ・USBバス・パワー動作可能
- ・最高動作周波数 144MHz

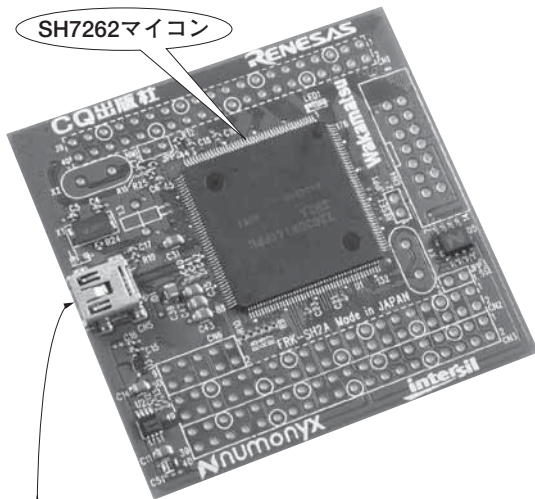
付属品②

CD-ROM

- ・ルネサス純正開発環境 HEW
- ・Cコンパイラ
- ・シリアル接続HEWモニタ
- ・SH7262製品マニュアル
- ・本書解説プログラム・ソース
- ・付属基板の回路図



無限に広がる SH-2A ワールドに ようこそ！



USBミニABレセプタクル ホストにもターゲットにもなる

写真 0-1 SH-2A マイコン基板の外観

0.1 マイコンをさまざまな 制御に活用しよう

世の中の電気で動く製品の多くにはマイコンが搭載されていますが、マイコンはさまざまな「制御されるもの」と接続して、初めてその実力を発揮させることができます。そのためには、接続するためのハードウェアやソフトウェアの知識が必要です。

本書には、ルネサス エレクトロニクス社製の 32 ビット RISC マイコン SH7262 を実装した SH-2A マイコン基板(写真 0-1)が付属しています。そこで本書では、この SH-2A マイコン基板を利用して、マイコンの周辺回路や拡張ボードを接続する方法、およびマイコンに内蔵されているさまざまな周辺機能を駆使してマイコンに力を発揮させる方法について詳しく解説します(図 0-1)。

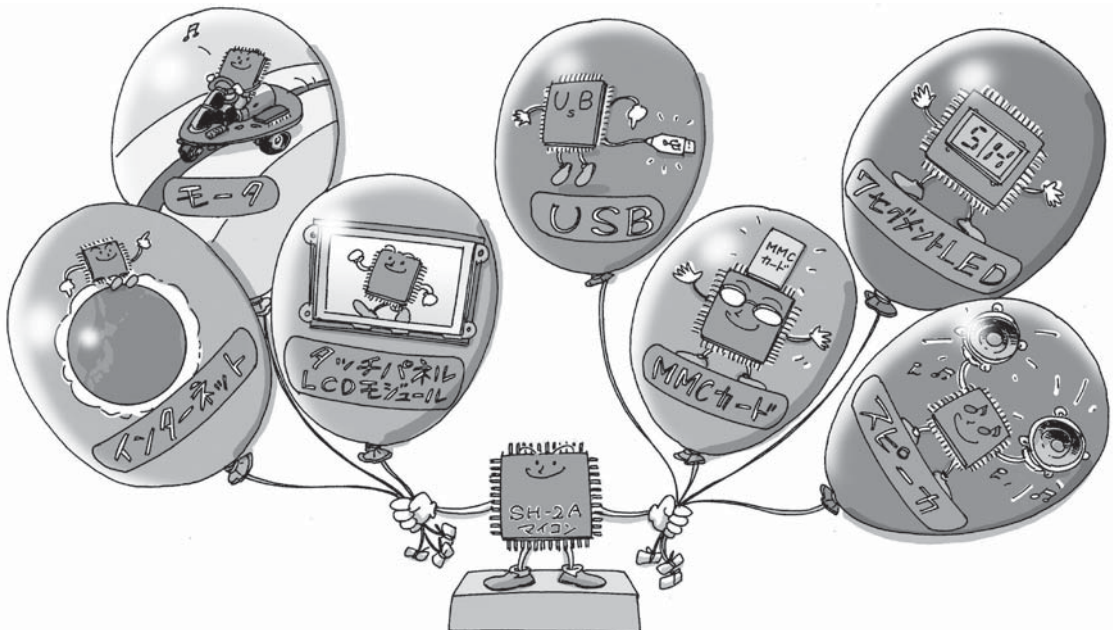


図 0-1 SH-2A マイコン基板はさまざまな応用に活用できる



写真 0-2 USB ケーブルを接続するだけで実機デバッグができる

0.2 SH-2A マイコン基板で何ができる？

● SH7262 は 144MHz で動作する高機能マイコン

SH-2A マイコン基板に使用している SH7262 は、最大クロック周波数が 144MHz で動作し、1M バイトの大容量 RAM を内蔵しています。そのほか、LCD コントローラや 480Mbps ハイスピード対応 USB ホスト & ターゲット・コントローラなど、豊富な周辺機能を内蔵している高機能マイコンです。

● USB ケーブル 1 本で実機デバッグが可能

SH7262 には USB コントローラが内蔵されているので、このコントローラを使ってパソコンと通信するリモート・モニタ・プログラムを用意しました。これを使って、ルネサス エレクトロニクス社製の統合開発環境 HEW から実機デバッグを行うことができます。

また、USB ミニ・コネクタも基板に実装済みですので、ホスト・パソコンと SH-2A マイコン基板を文字どおり USB ケーブル 1 本で繋ぐだけで、すぐにプログラムの開発を始めることができます(写真 0-2)。

● 多彩な周辺機能を利用できる

(1) LCD コントローラ

SH7262 に内蔵されている周辺機能でもっとも特徴的なのは、LCD コントローラです。この LCD コント

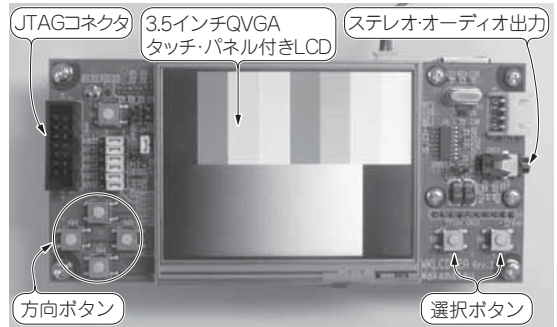


写真 0-3 SH-2A マイコン基板に対応した LCD 拡張ボード

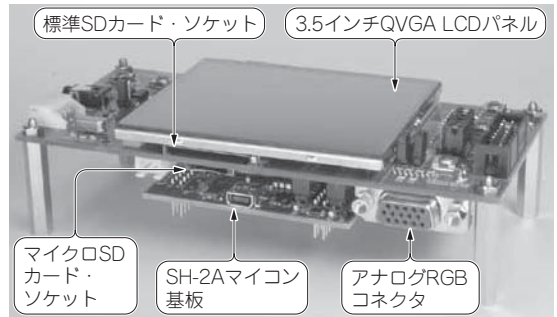


写真 0-4 LCD 拡張ボードの SD ソケットを利用してメモリ・カードにアクセスできる

ローラは、複数の画面を重ね合わせて手前の画像を半透明で表示させるなど、効果的な画面表示ができるコントローラになっています。

この機能を活かすには SH-2A マイコン基板に加えて表示器が必要ですが、SH-2A マイコン基板用の LCD 拡張ボードを用意しました(写真 0-3、別売)。

(2) USB ホスト & ターゲット

SH7262 には、ハイスピード(480Mbps)対応の USB コントローラが内蔵されています。しかも、プログラムによってホストとしてもターゲットとしても動作させることができます。

(3) SD/MMC カード・コントローラ

SH7262 には、SD カード・コントローラが内蔵されています。このコントローラの仕様は一般には公開されていませんが、本書では SPI コントローラを使って SD/MMC カードなどのフラッシュ・メモリ・カードをアクセスする方法を紹介します(写真 0-4)。

(4) デジタル・オーディオ

SH7262 には、CD オーディオ品質にも対応できる各種デジタル・オーディオ機能が内蔵されています。また、I²S インターフェースに対応した A-D/D-A コンバータを接続して、録音や再生も可能です。

SuperH アーキテクチャの誕生と変遷

中森 章

SH マイコンは、日立製作所が開発した組み込み機器用 32 ビット RISC マイコンで、SuperH マイコンとも呼ばれています。SH マイコンの発想が生まれたのは、1986 年のことです。

その開発ストーリーは、図 1-1 に示すルネサス エレクトロニクス社の Web ページに詳しく解説されています。ここでは、この内容を参考にしながら SH マイコンが誕生した背景と変遷について紹介します。

1.1 組み込み機器用 RISC マイコンの開発

SH マイコンの提唱者は、東京の池袋で開催されたコンピュータ・アーキテクチャに関する学会^{注1}において、RISC 信奉者になった日立製作所の河崎俊平氏です。その学会において、RISC の設計者から河崎氏がそのときに開発していた「AI32」と呼ばれるマイコンがつまらないと断言されてしまったのです。そこで、河崎氏は RISC 方式の新しいマイコンを考えるようになりました。

SH の名前の由来は「俊平」の略であり、SuperH (Super Hitachi) というのはあとづけの名称であるといわれています。

● H8 の後継となるマイコンの開発

1990 年のある日、河崎氏は H8 シリーズに続く新型マイクロコントローラの開発責任者に抜擢されました。河崎氏はチャンス到来とばかりに、新しいマイクロコントローラを RISC にしようと決意しました。また、特許を巡る係争を避けるため、命令セットは日立製作所のオリジナルにすることにしました。



図 1-1 ルネサス エレクトロニクス社の Web ページに掲載されている「SuperH 開発ストーリー」

SH マイコンの命令長は、すべての命令に対して 16 ビット固定にしました。このようにすると、分岐命令のオフセットに使用するビット数が制限されてしまい、まともなプログラムを書けないという非難もありましたが、河崎氏は 16 ビットに固執しました。

1990 年当時、日立製作所では SH マイコンと同程度の性能を持つ 32 ビット・プロセッサとして、CISC 型の TRON チップと PA-RISC アーキテクチャに基づくマイクロコントローラの二つの製品を開発していました。SH マイコンの開発構想が社内で表面化するとつれて、SH マイコンに対してこれらの開発チームから批判が集まりました。

特に、SH マイコンの性能が上がっていくと、PA-RISC と競合することが予想されました。ただし、も

注 1 : 13th Annual International Symposium on Computer Architecture

SH-2A マイコンを理解しよう

箭内 則文

本章では、本書に付属する SH-2A マイコン基板に使用している SuperH マイコン SH7262 の CPU コアの特徴と、SH7262 の最大の特徴といえる大容量内蔵 RAM を活用する方法などについて解説します。

2.1 SH-2A/SH2A-FPU コアの特徴

SuperH マイコンの最新コアは、図 2-1 に示すように組み込みコントローラに適した SH-2A/SH2A-FPU と、MMU(メモリ・マネージメント・ユニット)を搭載した高機能な組み込みプロセッサ SH-4A に進化しています。

SuperH マイコンの CPU コアを比較したものを表 2-1 に示します。SH-2A の特長は、従来の SH-2 と比べるとリアルタイム処理性能が優れていることです。SH-2A では、2way スーパスカラ方式を採用することによって並列実行が可能になり、さらにレジスタ・バンクを使った割り込み処理の高速化もできるようになりました。また、FPU を実装することによって、浮

動小数点演算性能の向上を図った SH2A-FPU もあります。

一方、SH-4A は MMU を実装しているので OS(オペレーティング・システム)の搭載が可能であり、またパイプライン段数を増やすことによって CPU コアの最大動作周波数を向上させています。

● SH-2A のスーパスカラ制御

ここでは、SH-2A および SH2A-FPU の特徴であるスーパスカラと専用レジスタ・バンクによる割り込み応答性能の向上について簡単に説明します。

SH-2A/SH2A-FPU は、2 命令並列型(2-ILP, Instruction-Level-Parallelism)のスーパスカラ・パイプライ

表 2-1 SuperH マイコンの CPU コアの比較

| CPU コア | SH-2 | SH-2A | SH2A-FPU | SH-3 | SH-4 | SH-4A |
|----------|------|-------|----------|------|------|-------|
| MMU | — | — | — | ○ | ○ | ○ |
| スーパスカラ | — | ○ | ○ | — | ○ | ○ |
| FPU | — | — | ○ | — | ○ | ○ |
| レジスタ・バンク | — | ○ | ○ | — | — | — |
| パイプライン段数 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 7 |

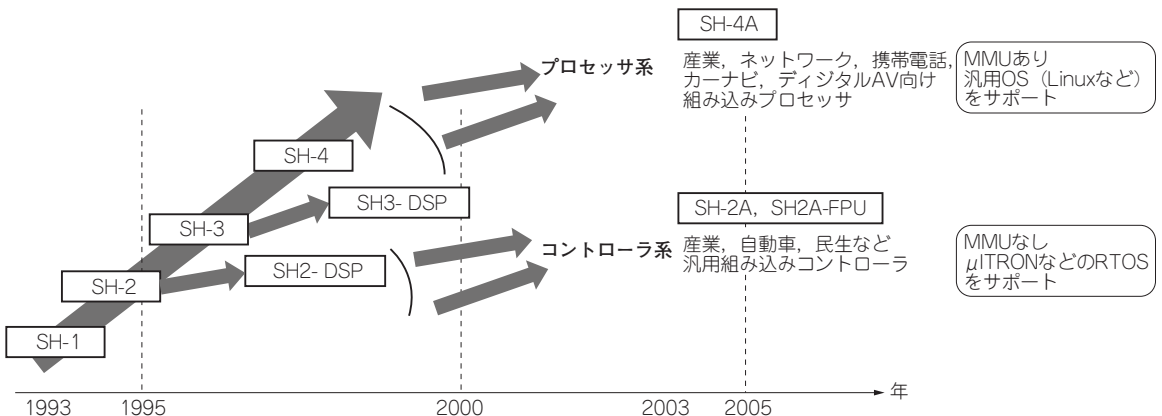


図 2-1 SuperH マイコンのコアの進化

SH-2A マイコン基板の回路構成と使い方

吉川 嘉成

3.1 SH-2A マイコン基板のCPU

SH-2A マイコン基板に搭載されている SH7262 は、SH-2A をコア CPU に使用して、その周りに各種の周辺機能を集積した RISC マイコンです。正式な型名は R5S72620W144FPU です。

CAN および IE バスが内蔵されていない場合には SH72620 という型番でも表記され、CAN と IE バスが内蔵されている場合は SH72623 になります。

SH7262 の SH-2A コア CPU のクロック周波数は、

表 3-1 SH-2A マイコン基板の仕様

| | |
|---------------------------|---|
| CPU | R5S72620W144FPU (ルネサス エレクトロニクス) |
| LDO (Low Drop Out) レギュレータ | ISL9007IUNZ (Intersil) ISL9021IRUWZ (Intersil) |
| リセット IC | ISL88002IE26Z (Intersil) |
| 水晶振動子 | G6035B 48MHz (YOKETAN) |
| 基板素材 | FR-4 |
| 基板層数 | 2層 |
| 配線ルール | ピン間3本 パターン幅 0.15mm |
| 基板形状 | 横 64mm, 縦 61mm 実装高さ 7mm (出荷時) |
| 供給電源 | 5V 入力 約 300mA |

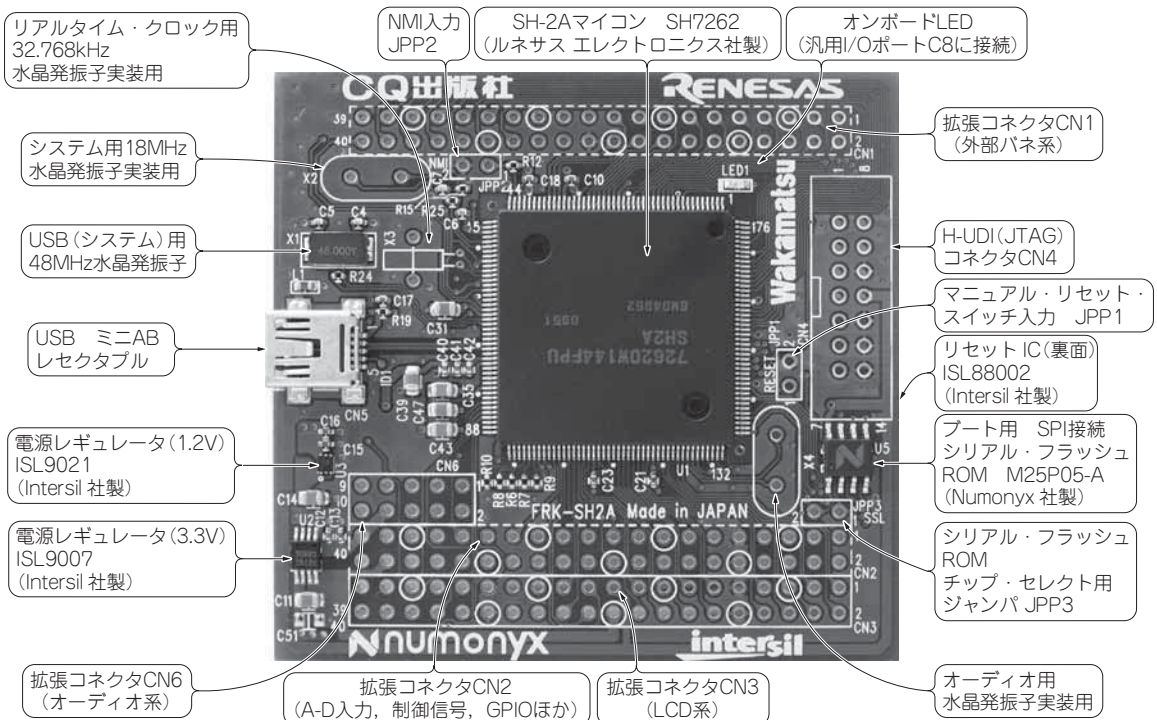


写真 3-1 SH-2A マイコン基板の外観と各部の名称

開発環境を用意してプログラムを作成してみよう

三島 寛之

SuperH ファミリ向けの開発環境として、SuperH ファミリ用 C/C++ コンパイラ・パッケージ(以下、SHC コンパイラ・パッケージ)が、ルネサス エレクトロニクス社から提供されています。この SHC コンパイラ・パッケージには、Renesas 統合開発環境 High-performance Embedded Workshop(HEW)、ツールチェーン、シミュレータ、そして開発に便利な各種ユーティリティ・ツールが同梱されており、ビルドからシミュレータ・デバッグまでを行うことができます(図 4-1)。

本章では、この SHC コンパイラ・パッケージを利用して、HEW 上でプロジェクトを新規に作成する方法から、SH-2A マイコン基板を使って LED を点滅させる簡単なプログラムを構築するところまでを説明します。

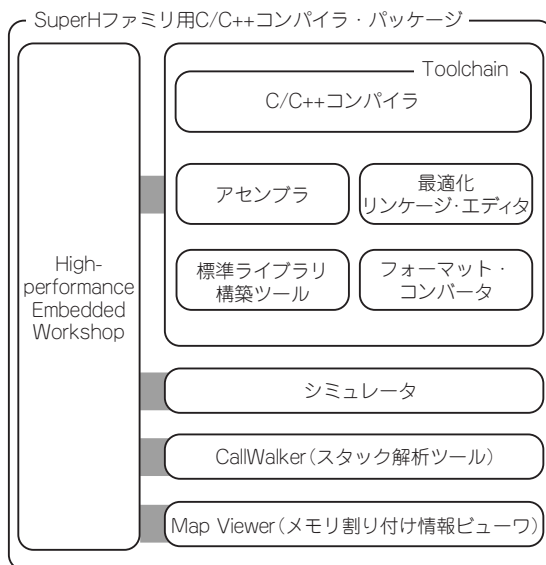


図 4-1 SuperH ファミリ用 C/C++ コンパイラ・パッケージ

最後に、簡易なデバッガ「シリアル接続 HEW モニタ」を用いて、SH-2A マイコン基板による動作確認を行います。このシリアル接続 HEW モニタは、パソコンと SH-2A マイコン基板を USB で接続し、SH-2A マイコン基板上でプログラムの動作確認ができるようにするものです。本書付属 CD-ROM に収録されています。

4.1 開発環境を準備しよう

SHC コンパイラ・パッケージには無償評価版が用意されており、ルネサス エレクトロニクス社の Web ページからダウンロードして使用することができます。ただし、無償評価版 SHC コンパイラ・パッケージは、初めてビルドを行ってから 60 日が経過すると、リンク・サイズが 256K バイト以内に制限されるようになりますが、それ以外の機能は問題なく使用できます。

今回は、この評価版 SHC コンパイラ・パッケージを使用してプログラムを開発します。

● SHC コンパイラ・パッケージのインストール

まず、評価版 SHC コンパイラ・パッケージのダウンロードとインストールを行きましょう。

(1) インストールマネージャの実行

無償評価版 SHC コンパイラ・パッケージをダウンロードするには、下記の Web サイトにアクセスしてください。

http://japan.renesas.com/products/tools/evaluation_software/downloads.jsp

そして、図 4-2 に示す評価版ソフトウェアツールの

タイマ・コントローラと割り込みの 使い方をマスタしよう

石丸 康司

第4章では、統合開発環境 HEW を利用して LED を点滅させるプログラムを作成しましたが、その中でコンペア・マッチ・タイマ(CMT)によるタイマ割り込みを利用しています。しかし、CMTの詳細については説明していませんでした。本章では、このCMTの使い方について解説します。

5.1 CMTの概要とレジスタ構成

SH7262は、16ビット・タイマで構成されたCMTを2チャンネル内蔵しています。CMTは16ビットのカウンタを持ち、設定した周期ごとに割り込みを発生させることができます。表5-1にCMTの概要を示しますが、CMTの特長は以下の3つです。

- (1)4種類のカウント入力クロックを2チャンネル独立に選択できる
- (2)4種類の内部クロック($P\phi/8$, $P\phi/32$, $P\phi/128$, $P\phi/512$)を選択できる
- (3)コンペア・マッチのとき、DMAの設定によりDMA転送要求または割り込み要求の発生を選択できる

CMTのレジスタ構成を表5-2に示します。CMTは、コンペア・マッチ・カウンタ(CMCNT)の動作に

より一定周期カウントを行います。CMCNTの値がコンペア・マッチ・コンスタント・レジスタ(CMCOR)の値と一致すると、CMCNTの値は'0'にクリアされます。そして、コンペア・マッチ・コントロール/ステータス・レジスタ(CMCSR)のコンペア・マッチ・フラグ(CMF)が'1'にセットされます。

このとき、CMCSRのコンペア・マッチ割り込みイネーブル・ビット(CMIE)が'1'に設定されていれば、コンペア・マッチ割り込み(CMI)が発生します。また、CMCNTは0からカウントアップ動作を再開します。

図5-1に、CMT0のブロック図を示します(CMT1も同じ構成)。

表5-1 コンペア・マッチ・タイマ(CMT)の概要

| 項目 | 概要 |
|--------------|--|
| 使用チャンネル数 | 2チャンネル |
| カウンタ | 16ビット・カウンタ(アップ・カウンタのみ) |
| クロック・ソース | $P\phi/8$, $P\phi/32$, $P\phi/128$, $P\phi/512$ $P\phi$: 内部周辺クロック |
| 起動方法 | ソフトウェアによる起動 |
| コンペア・マッチ発生条件 | コンペア・マッチ・カウンタ(CMCNT)とコンペア・マッチ・コンスタント・レジスタ(CMCOR)が一致した最終ステート(CMCNTが0に更新されるタイミング)で発生 |
| 割り込み要求 | コンペア・マッチ割り込み(CMI) |

表5-2 CMTのレジスタ構成

| チャンネル | レジスタ名 | 略称 | 初期値 |
|-------|----------------------------------|---------|--------|
| 共通 | コンペア・マッチ・タイマ・スタート・レジスタ | CMSTR | 0x0000 |
| 0 | コンペア・マッチ・タイマ・コントロール/ステータス・レジスタ_0 | CMCSR_0 | 0x0000 |
| | コンペア・マッチ・カウンタ_0 | CMCNT_0 | 0x0000 |
| | コンペア・マッチ・コンスタント・レジスタ_0 | CMCOR_0 | 0xFFFF |
| 1 | コンペア・マッチ・タイマ・コントロール/ステータス・レジスタ_1 | CMCSR_1 | 0x0000 |
| | コンペア・マッチ・カウンタ_1 | CMCNT_1 | 0x0000 |
| | コンペア・マッチ・コンスタント・レジスタ_1 | CMCOR_1 | 0xFFFF |

アナログ信号を取り込む A-D コンバータの使い方

三好 健文

SH-2A マイコン基板に実装されている SH7262 には、使いやすい 10 ビット精度の逐次比較型 A-D コンバータが内蔵されています。そして、SH-2A マイコン基板では 4 チャンネルのアナログ信号を入力できます。ただし、A-D 変換入力用のピンは汎用 I/O のポート H と共用になっているため、A-D コンバータを利用する場合にはポート H のコントロール・レジスタに設定する必要があります。ここで A-D 変換入力用として設定した場合は、ポート H は汎用 I/O として用いることはできなくなります。

SH7262 の A-D コンバータの特徴を、表 6-1 に示します。

6.1 SH7262 の A-D コンバータの動作モード

SH7262 の A-D コンバータを動作させる手順を、図 6-1 のフローチャートに示します。手順は簡単です。この例では、ソフトウェアで A-D 変換の終了を待つ

ていますが、終了時に A-D コンバータに割り込みを発生させることもできます(後述)。

● 3 種類の動作モード

A-D コンバータの動作モードには、次の 3 種類があります。

(1) シングル・モード

1 チャンネルの A-D 変換を 1 度だけ実行するモードです。ソフトウェアにより、変換するチャンネルの順序や実行開始などを細かく制御する場合に有効です。

(2) マルチモード

複数チャンネルの A-D 変換を 1 度ずつ実行するモードです。A-D 変換は、チャンネル番号の小さい方から順に実行されます。変換の開始は、毎回ソフトウェアで制御します。とにかく、すべてのチャンネル値を読み込むような処理をしたい場合に有効です。

(3) スキャン・モード

1 チャンネルまたは複数チャンネルの A-D 変換を繰り返し実行し続けるモードです。対象とする入力を常に

表 6-1 SH7262 の A-D コンバータの概要

| | |
|------------|--|
| 分解能 | 10 ビット |
| 入力チャンネル | 4 チャンネル |
| 最小変換時間 | 1 チャンネル当たり 4.0 μ s |
| 絶対精度 | ± 4 LSB |
| 動作モード | シングル・モード/マルチモード/スキャン・モード |
| A-D 変換開始方法 | ソフトウェア/マルチファンクション・タイムパルス・ユニットによる変換開始トリガ/外部トリガ信号 |
| 割り込み要因 | A-D 変換終了時に A-D 変換終了割り込み(ADD)要求 |
| その他機能 | サンプル & ホールド機能付き モジュール・スタンバイ・モードの設定が可能 DMA コントローラの起動が可能 |

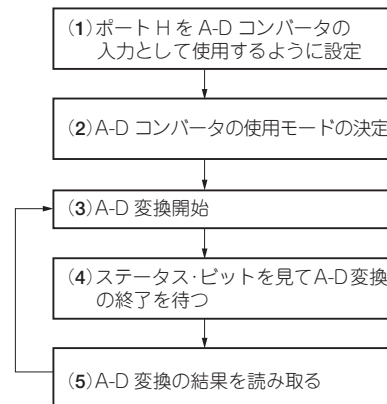


図 6-1 SH7262 の A-D コンバータを動作させる手順(シングル・モード)

タイマ・コントローラとPWMコントローラを使ったPWM信号の生成

三好 健文

PWM(パルス幅変調)とは、マイコンから出力するデジタル・データを実際の世界、例えばモータを回したり、調光器の電力を制御したり、といった応用に利用するための方法の一つです。本章では、SH7262に内蔵されているマルチファンクション・タイマ・パルス・ユニット2(MTU2)とPWMタイマ・モジュールを使用して、PWM信号を生成する方法について説明します。

7.1 LEDの明るさやモータの回転を制御するには

一般にデジタル回路では、“H”レベルは3.3V、“L”レベルは0Vのように出力電圧は一定です。そこで、電圧を変更せずにLEDの明るさやモータの回転などのアナログ量を変更する一つの方法として、信号の出力期間を変えるPWM(Pulse Width Modulation)という方式があります。

PWMは、日本語ではパルス幅変調と呼ばれる変調方式の一種です。図7-1のように、パルス中のハイ・レベルとロー・レベルの信号を出力する時間の割合を

変化させます。1周期中のハイ・レベルの期間の割合をデューティ比と言います。ハイ・レベルを出力する期間が違うだけで波長や振幅は変化しません。

本章で説明するための例として取り上げた、LEDの発光をゆっくりと変化させる「蛍の光」は、高速に点滅するLEDの点灯時間の割合をPWMで変化させて光の強弱を表現します。高速で点滅するLEDは、人間の目には常時点灯しているように見えます。実際に点灯している時間が短ければ弱く光り、点灯している時間が長ければ強く光っているように見えます。

7.2 マルチファンクション・タイマ・パルス・ユニット2

SH-2Aマイコン基板に実装されているSH7262は、マルチファンクション・タイマ・パルス・ユニット2(MTU2)という機能を備えています。MTU2は、16ビット・タイマで構成されるチャンネル0～チャンネル4の計5チャンネルを内蔵しています。ここでは、MTU2を使ってPWM信号を生成する方法を説明します。

マルチファンクションという名のとおり、MTU2

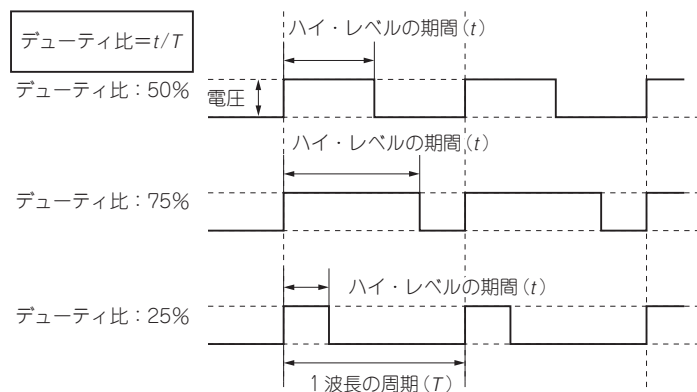


図7-1
パルス幅変調された信号
デューティ比により、ハイ・レベル期間
がそれぞれ異なっている。

LCD コントローラを使って 画像を表示させよう

川本 泰久

SH-2A マイコン基板に搭載されている SH7262 には、グラフィックス表示機能としてビデオ・ディスプレイ・コントローラ 3(VDC3)が搭載されています。

この VDC3 は、アルファ・ブレンド窓機能による画像の重ね合わせもできるので、多彩な表示が可能になります。本章では、実際に SH-2A マイコン基板に TFT-LCD パネルを接続して、表示機能を使用してみます。

8.1 表示装置全体の構成

まず、SH7262 の VDC3 を使用して画像を表示させるために、SH-2A マイコン基板と TFT-LCD パネルを接続します。

図 8-1 に、本章で使用する機器構成を示します。ホスト PC には Cygwin がインストールされていて、Cygwin 上でクロス・コンパイルを行っています。ホ

ストとなるパソコンと SH-2A マイコン基板は USB-UART 変換基板を経由して接続され、図 8-2 のように TeraTerm などのターミナル・ソフトウェアを使って USB 経由でプログラムを転送します。

● 拡張基板を作成する

写真 8-1 に今回作成した拡張基板のようすを、図 8-3 に拡張基板の回路図を示します。USB-UART 変換基板には、秋月電子通商で販売されている AE-UM232R という変換用 IC を使用しています。拡張基

ホスト・パソコン(Windows)

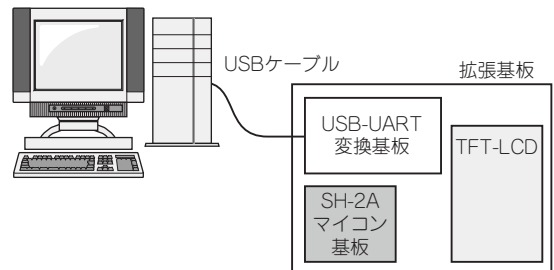


図 8-1 LCD 表示装置の構成

```

COM21:38400baud - Tera Term V1
ファイル(F) 編集(E) 設定(S) コントロール(C) ウィンドウ(W) Resize ヘルプ(H)
---> HW address writedata ... memory write
>DE DW DL address ... memory dump
>FB FW FL address bytes fill\data ... memory fill
>CB CW CL address address bytes ... memory copy
>UB address ... user program download & go

>db 1c00000
address +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7 +8 +9 +A +B +C +D +E +F ----- ASCII |-----
IC000000 D0 08 D1 0C D2 0E E2 12 - 22 32 71 04 72 04 70 FC .....c.2q.r.p.
IC000010 98 00 98 F8 D8 08 04 - 48 28 00 04 44 3E 00 42 .....@*..D..
IC000020 74 04 6F 42 40 28 00 09 - 1C 00 00 3C 1C 60 20 00 .....t.@@.....
IC000030 00 00 20 00 FF F8 00 00 - 1C 00 00 00 7F D1 41 .....A
IC000040 41 48 04 8A 0E F1 E8 00 - 7E FF 24 E9 D1 3E 41 06 .....AK.j...$.:>A.
IC000050 44 8A 07 E0 08 00 05 8A - 24 71 80 00 01 00 80 00 .....Dj...j@.....
IC000060 25 E9 24 18 45 6A 32 2A - 72 01 65 F3 62 2D 22 28 .....X.$Ej2*..e.b-?
IC000070 D2 26 8F 1D E8 04 04 00 - 80 20 42 48 08 6A 65 F2 .....&.....BK.je.
IC000080 25 E8 28 E0 02 48 8A - 69 53 88 FF 68 02 05 80 .....XXX...Fj$..X
IC000090 00 00 2F 52 02 80 00 00 - 08 00 80 00 25 22 88 02 ...../R.....B*
IC0000A0 08 80 00 00 36 58 D2 2A - 04 00 80 00 A0 1B 00 09 .....@X*
IC0000B0 04 00 20 20 42 48 07 8A - 68 F2 25 58 27 E9 60 00 .....BK.je.XX
IC0000C0 47 8A 80 53 89 77 88 02 - 05 80 80 00 2F 02 80 .....Gj$...../R.
IC0000D0 20 00 E8 80 35 22 8F 03 - 48 18 06 80 00 80 28 58 .....B*F...@X
IC0000E0 E4 20 44 18 D2 1A 42 48 - 01 8A 84 F2 21 E9 D5 19 .....D...BK.jd|...
IC0000F0 45 08 41 8A FA FE 00 09 - 4D F0 E0 20 E9 04 4E 18 .....E.A.j...M...
pub
Binaryimage download start!
Download address = 1C00000h
Binaryimage download start!!
.....
Download program size = 6000h
Jump address = 1C000E00h
Download program start!!

```

図 8-2 TeraTerm の画面

メモリ・ダンプ・モニタとシリアル・ダウンローダの動作例。

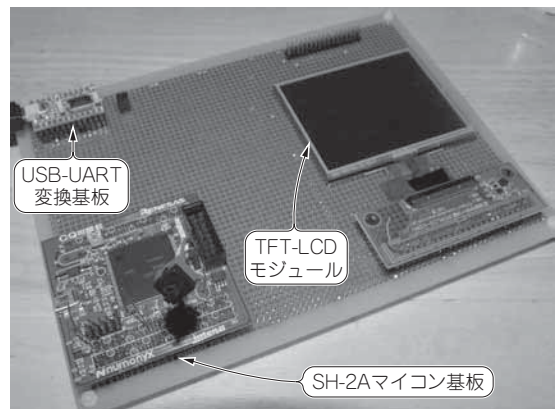


写真 8-1 製作した LCD 拡張基板の外観

見本

このPDFは、CQ出版社発売の「カラー・モニタにピッタリ!SH-2Aマイコン基板」の一部見本です。

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ください。

内容 <http://shop.cqpub.co.jp/hanbai/books/49/49831.htm>

購入方法 <http://www.cqpub.co.jp/order.htm>

TECH Processor
Technology Interface

