

CADを使って作る簡単! 切削基板 第8回

KiCadを使用して製作する

H8/3048Fボードを利用した ディスプレイ表示・実験基板

使用するもの

- 切削加工基板 (100mm x 100mm)
- パーツ一覧にある電子部品
- H8 マイコンボード (AKI-H8/3048F 秋月電子販売) および書き込み用ボード等開発環境
- USB シリアル変換ケーブル VE488 (秋月電子販売)
- 電源 12V (基板用) 別途ディスプレイ用電源は必要です
- ディスプレイ (モノクロ・映像端子)

テスト時・使用言語: アセンブリ言語

テスト方法: 本文参照。PCはWindows 7を使用。

DMA コントローラや PWM を使用し、
ディスプレイに静止画を表示するテストを行います。
本切削基板を発注の方には KiCad データが付属します。
そのデータを使用したオリジナル基板の制作も可能です。



※本稿使用 KiCad のバージョンは **BZR4022** です。

※切削加工ならびにそれを使用して完成された基板は本誌撮影用に製作されたものです。
画像表示テスト (1・4 頁) につきましては、より習作的なテスト基板を使用して撮影しました。
基板の仕様・内容は、検証を重ね、予告なく随時変更しますのであらかじめご了承ください。
※実験の際は高温になるパーツや部材に十分注意してください。

図 1 画像表示

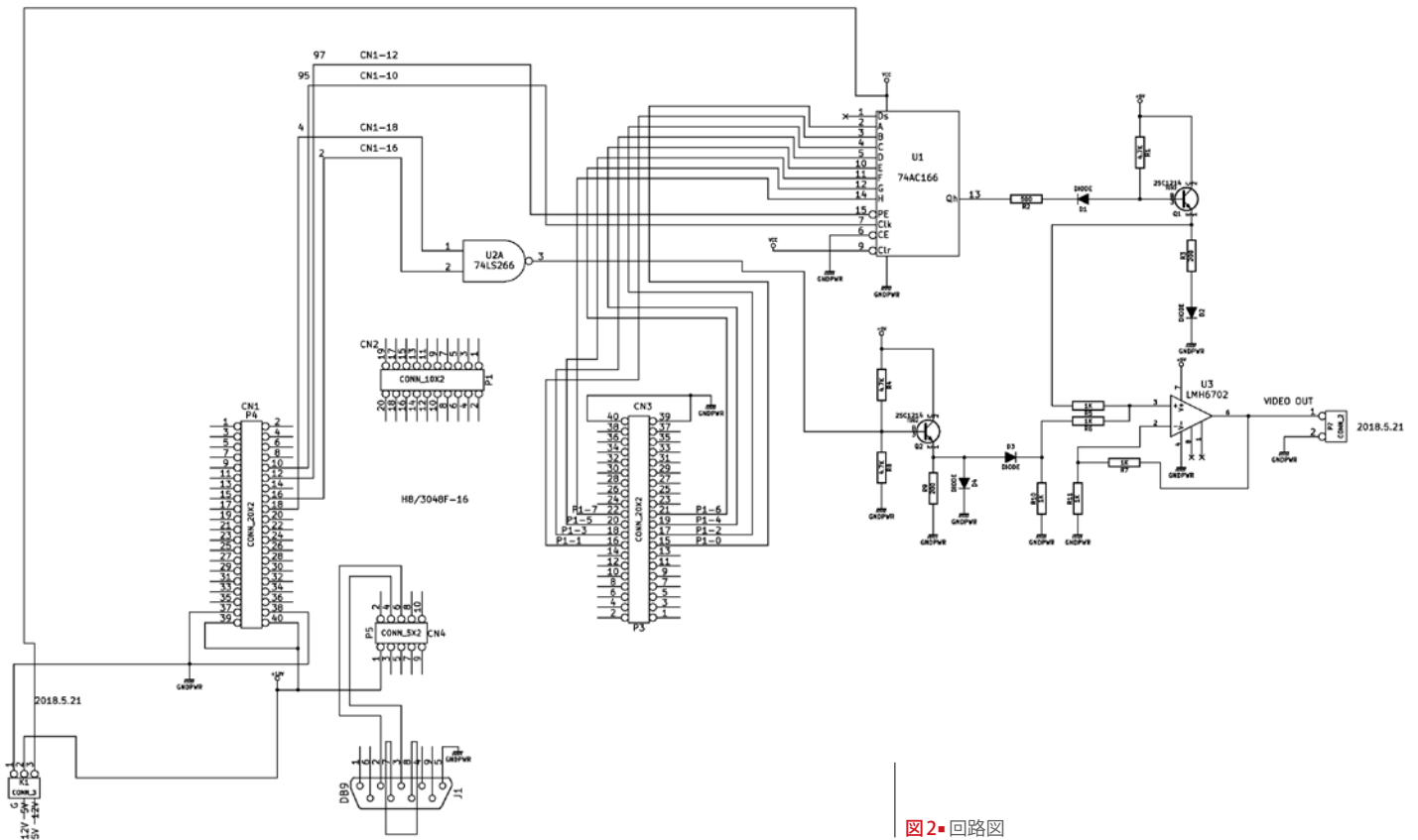


図2・回路図

今回のテストでは、簡易的なグラフィック画像をディスプレイに表示させるテストを行います。使用するマイコンはH8/3048Fになります。DMAコントローラやITUでPWM波形を発生させたりするような基本的な機能を確認すると同時に、静止画像をNTSCビデオ信号として映像出力してみます。

色数はモノクロ2階調となります。ビデオ信号出力やH8の機能に関しましては『H8マイコン 完全マニュアル』（オーム社発行）付録CD-ROMの記事（第7章7-7）、『H8アセンブラ入門』（電機大出版局発行）、ルネサスのH8/3048F用マニュアル他インターネットの情報を参照しました。

切削基板屋ではアセンブラ言語でテストしました。H8/3048Fの書き込み回数の制限の関係で、はじめは、作成したABSファイルをRAM領域にロードして動作を確認しました。続いて大きな画像を表示するためにMOTファイルをH8/3048FのROM領域に書き込んでテストしました。

今回のテストではH8/3048Fへは秋月電

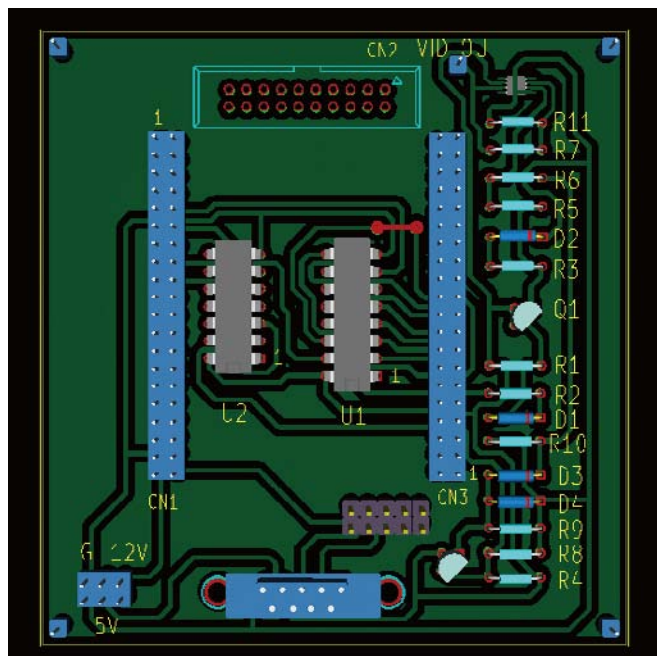


図3・パターン図（基板表面より裏面を透かして見たkiCadの表示画面）

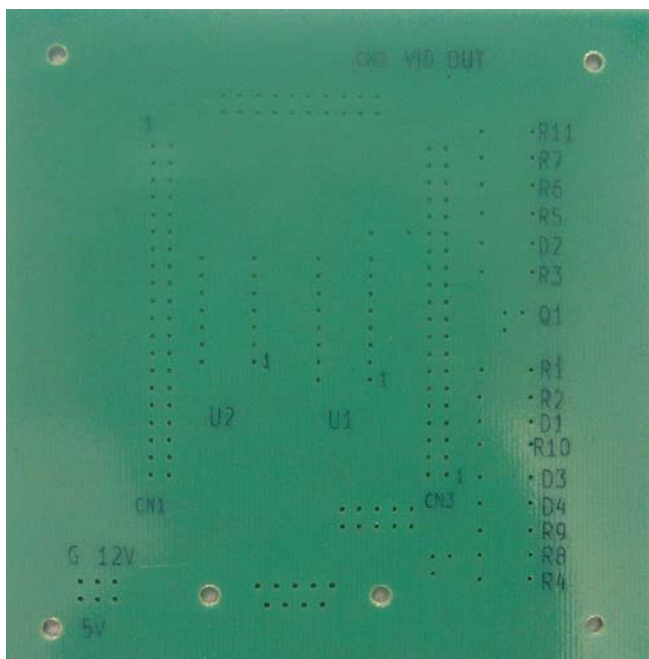
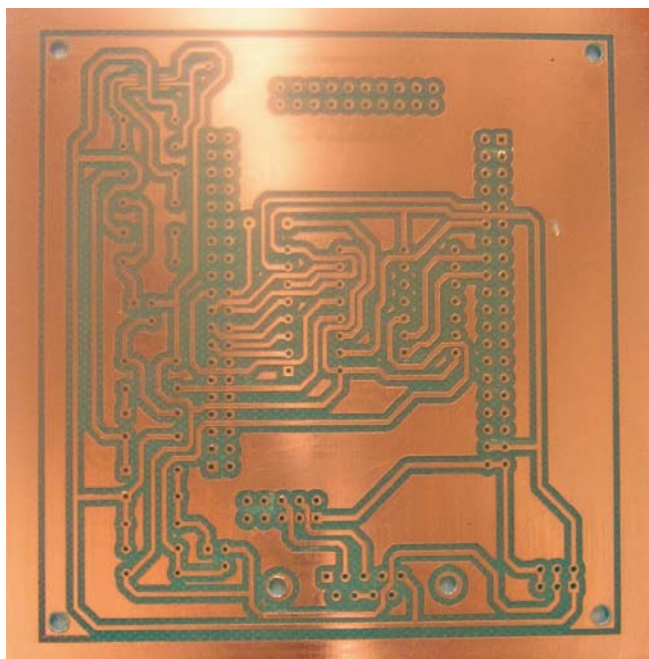


図4・切削基板(写真上：裏面/写真下：表面)

パーツ名称		個数
抵抗	1K	5
抵抗	200	2
抵抗	500	1
抵抗	4.7K	3
14PIN ソケット		1
16PIN ソケット		1
IC	74AC166	1
IC	74LS266	1
IC	LMH6702	1
DB9 コネクタ		1
トランジスタ	2SC1214	2
ダイオード		4
ピンヘッダー ダブル	20x2	2
ピンヘッダー ダブル	10x2	1
ピンヘッダー ダブル	5x2	1
ピンヘッダー ダブル	3x2	1
H8/3048F マイコンボード		1

表1・パーツ一覧

子販売の AKI-H8/3048F 解説書にあるような ROM ライター（書き込み用ボード）で、モニタファイル他 MOT ファイルを書き込めることが前提となります。

アセンブラ、リンカなどのソフトや Hterm などの通信ソフトも必要となります。入手困難なものは本などの付録 CD-ROM に収録の場合もありますので適宜確認してみてください。またルネサスのサイトも参照してください。

今回は単純な映像表示をするだけで他の作業をすることは想定していません。それでは製作過程を順を追って説明します。

① KiCad を使用し、回路図を作成後、切削加工し [図 2・3]、切削加工基板を作成します [図 4]。回路図を作成するにあたり、下記を念頭におきます。

◎ビデオ映像の解像度 320 x240

◎モノクロ 2 階調

◎ITU チャンネル 0~4：ドットクロック用

DMA 用 / 74AC166 用

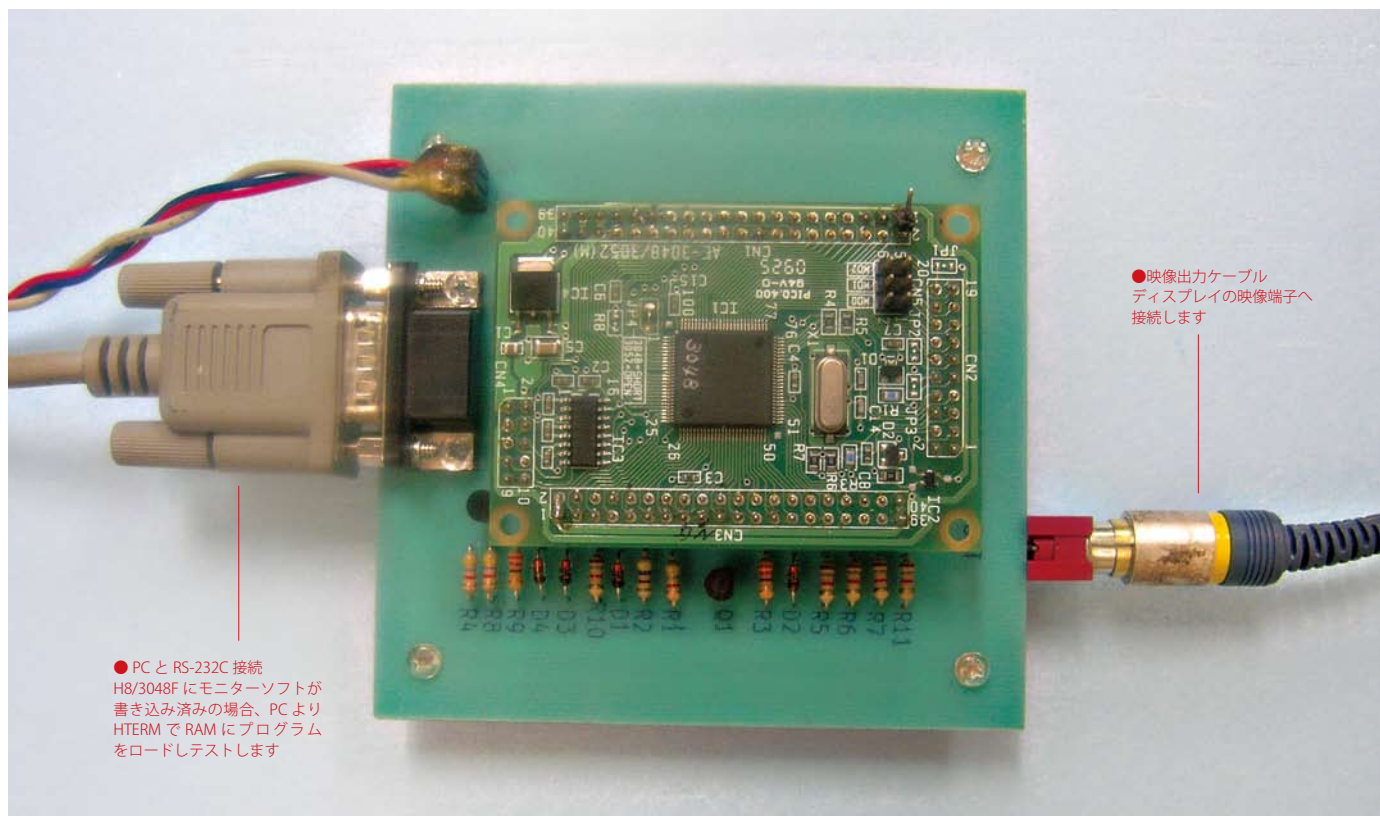
水平同期用

垂直同期用

ビデオ画像データは P1 ポートより 8 ビット単位で送ります。すなわち 1 バイトずつ画像データを P1 ポートより出力しま

す。各々 1 ビットは白 (1) か黒 (0) をあらわします。よって一回の出力で 8 ピクセル分が表現されます。40 バイト分を 1 水平期間にて出力します。水平同期や垂直同期は PWM 波形にて出力、ドットクロックは 8MHz とします。

② パーツリストを参照の上、必要な部材を装着し基板を完成させます [表 1・図 5]。最後に秋月電子発売の AKI-H8/3048F マイコンボードを装着します。AKI-H8/3048F にはあらかじめモニタファイルを書き込んでおきます。



● PC と RS-232C 接続
H8/3048F にモニターソフトが書き込み済みの場合、PC より HTERM で RAM にプログラムをロードしてテストします

● 映像出力ケーブル
ディスプレイの映像端子へ接続します

図5・表面(完成基板)

③アセンブリ言語にて、プログラミングを行います。DMA、PWMともに割り込みではなく、ポーリングを使用したプログラミングをしました。

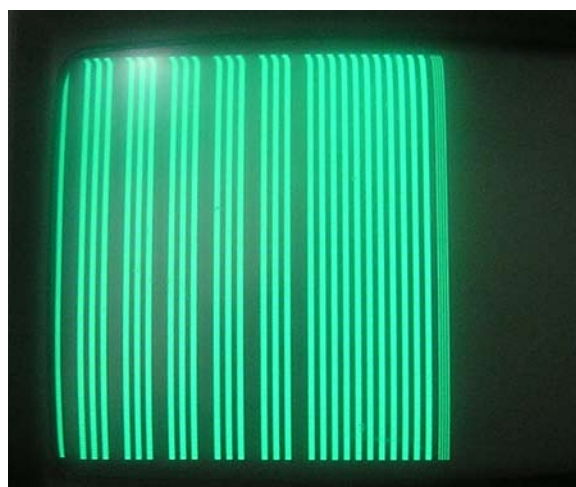
④作成したプログラミング・コードをアセンブリ・リンク・コンパイルしテストを行います。

H8/3048F へは書き込み用ボードにてモニターファイルを書き込み済みであることを前提として、後述のテスト1とテスト2をはじめに行います。このテストでは作成したABSファイルをRAM領域にロードして検証しました。Htermでシリアル通信(シリアルUSB変換で接続)しながら実行します。

続いて、大きい画像を表示するためにはRAM領域では十分でないのでROMを使用します。テスト3ではコンパイルしたMOTファイルを書き込みます。その際、モニターファイルを消去されますので注意してください。

『H8マイコン 完全マニュアル』付録(平成17年増刷版にて確認。購入の際は最新版に含まれ

図6・テスト1 画面表示



るかなどは確認が必要)のHtermと書き込みモジュールを使用しWindows7のPCから書き込みを行ってみました。一応成功しましたが挙動が不安定な部分がありフリーズすることもありました(註1)。古いソフトウェアということもあり、使用するPCならびにOSによっては、書き込みができるかどうか不明です。同様のテストを行う場合PCやマイコンボードに与える影響などを各自判断された上、自己責任で行ってください。切削基板屋ではいかなる責任も負いません

のであらかじめご了承ください。

なおディスプレイの規格と出力データが一致していない状態でのテストしましたので画面右部分はまったくのブランクであり、左部分のみのデータが表示されています。

◆テスト1

パターンを表示します(図6)。1水平ライン分のバイト配列がデータエリアにあらかじめ格納されておりDMAでP1ポートから出力します。

H8-3048F TEST



図7・テスト2 画面表示(右)／原稿となった画像(上)

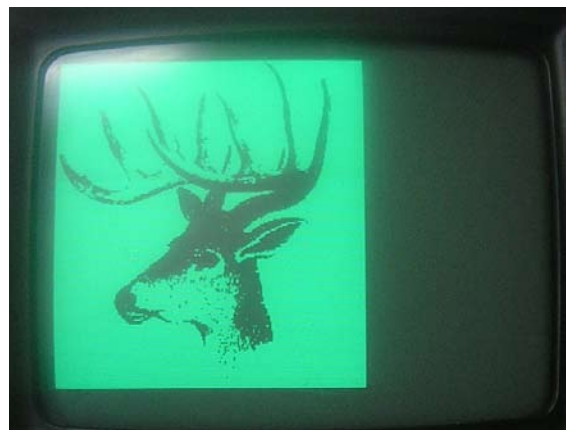
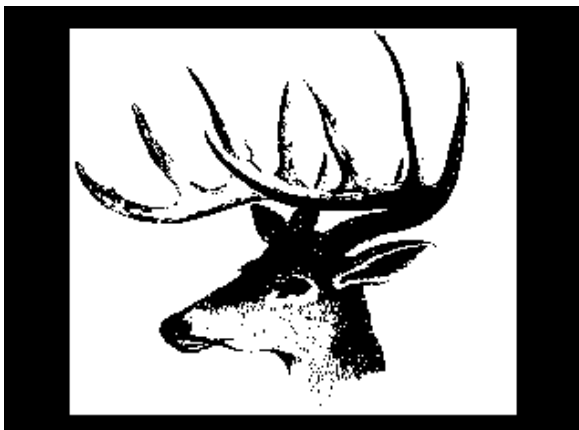


図8・テスト3 画面表示(右)／原稿となった画像(左)

◆テスト2

続いて文字を表示します。文字データはGIMPにて打ち込み、2値化した後、Processing2.2.1でデータをバイト配列に変換しました。もとの画像と、実際の表示を比較します【図7】。画像の大きさは320×60ピクセルになります。テストモニター環境では320ピクセルを超えますのでそれ以上は表示されていません。データエリアは40バイト×60行のバイト配列になります。これを1垂直期間内に指定回数分繰り替えずアルゴリズムでコーディングしています。

◆テスト3

データエリアを最大限に使うためにROM領域に画像データを乗せ、書き込んでみます。H8/3048Fの書き込み回数は100回が目安になります。

画像を用意し、Processing2.2.1で作成し

たソフトでデータを読み込み、バイト配列に変換します。アセンブリ言語ではROMに書き込みを行うことを念頭にコードを書きました。元の画像とテスト結果は写真の通りになりました【図1・図8】。

●註1：H8/3048F・ROM領域へのMOTファイル書き込みにあたり『H8マイコン 完全マニュアル』付録のHtermと書き込みモジュールを使用しました。Windows7では書き込み環境を整えるのが難しいかもしれませんので以下気づいたことを若干書き記しておきます。

お使いの環境によっては同様の作業ができるか、同様の結果が出るか保証はできかねます。またPCやマイコンボード、周辺機器などにどのような影響を与えるかは不明ですので、適切な判断をした上で、自己責任でテストをおこなってください。あくまで参考としてください。

◎コンパイル前のSRCファイルのファイル名は括弧を除き英数字8字以下にします。ファイルを開き、別名で保存する際にファイル名を修正します。

◎書き込み手順はH8マイコン 完全マニュアルに従います。ただし書き込む作業を行う前にHtermの設定を変えます。

まずHtermを右クリックして一覧よりプロパティを選び、プロパティを表示させます。表示させましたら、「互換性」タブをクリックして「互換モードでこのプログラムを実行する」をチェックし「Windows 98 / Windows Me」を選択します。画面右下「適用」をクリックして「OK」後、画面を閉じます。

切削基板屋の環境では「互換性」で違う設定を選んだ場合はPCがフリーズしました。

書き込みをする場合、ちょっと手順の違いや原因不明でフリーズすることもあります。あらかじめ必要なデータをバックアップするなど注意をしてください。

注意事項／免責事項

◎電子工作は適切な知識のもと、安全面に十分配慮して行ってください。

◎本PDFマガジンの内容を利用する場合は、使用者の自己責任において行うものとします。

その際、使用者にいかなる損害、被害が生じても、発行者、執筆者、PDF制作関係者は一切の責任を負いません。あらかじめご了承ください。

KiCadの使用方法についてはPCB MILLING & CREATION 01号～03号を参照下さい。

01号：回路図を手書きで直ぐパターン図作成

02号：回路図をKiCadで作成しリンクしてパターン図を作成

03号：ライブラリー作成方法