

# LED 電光掲示板ボード

32×16ドット LED マトリックス表示パーツセット[K-875]と AKI-H8/3694F(QFP)タイナーマイコンキット[K-855]と組み合わせて電光掲示板が簡単にできます！

- ★ AKI-H8/3664F(QFP)タイナーマイコンキット[K-159]にも対応
- ★ PC(Windows マシン)とRS232 経由で接続し自由にメッセージを表示
- ★ EEPROM にメッセージを書き込めば、電源を入れるだけでメッセージを表示。
- ★ 付属 256Kbit EEPROM で約 1000 文字記憶可能。1MbitEEPROM を使用すれば約 4000 文字記憶可能。
- ★ 表示モジュールは最大 4 個 (128dot×16dot)までサポート
- ★ 電光掲示板キットは電光掲示板の動作に必要な部品のキット
- ★ **全部入りキット**は基板上のほとんどの回路の部品が入ったキット

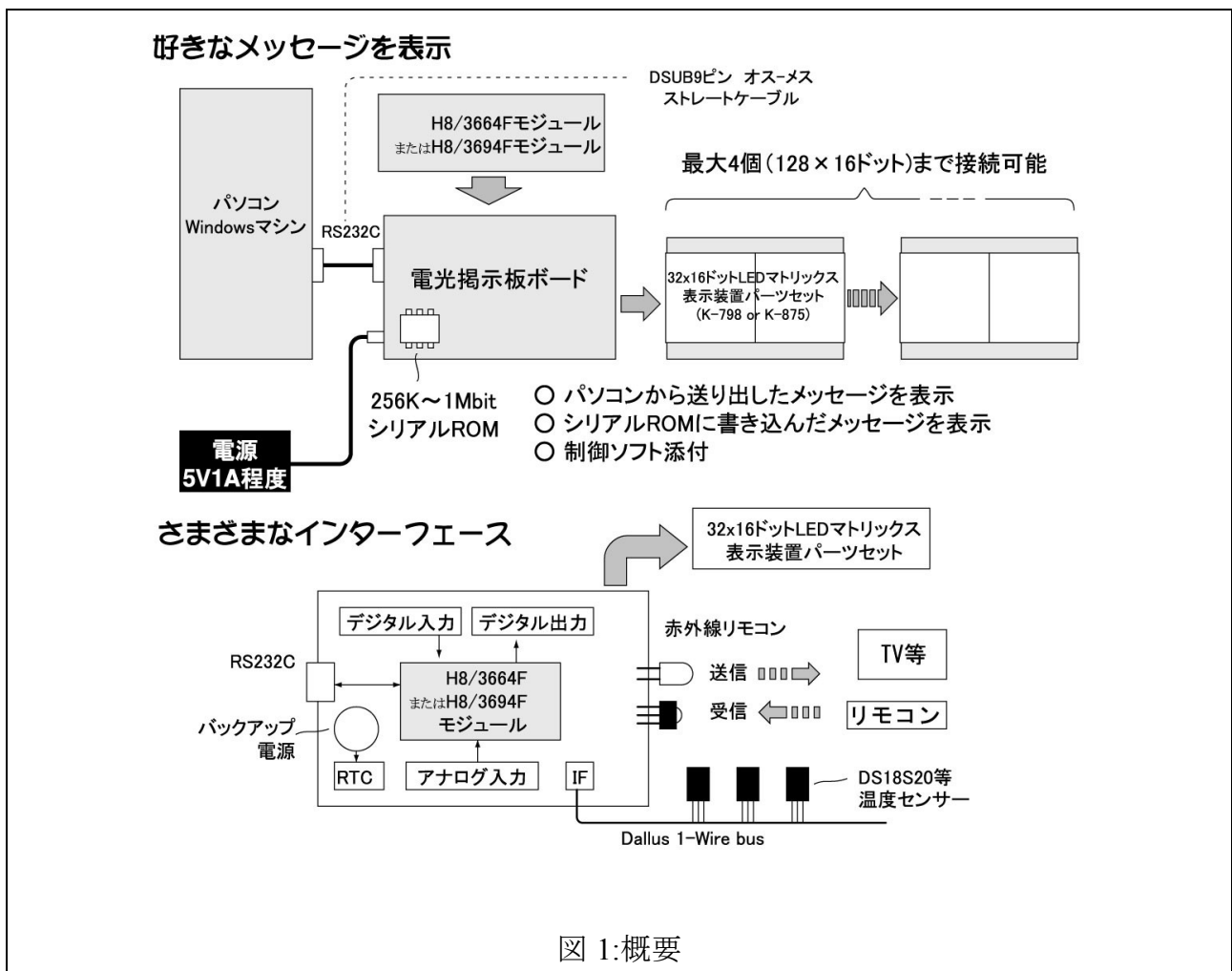


図 1:概要

## ■ 回路の説明 ■

キットのプリント基板の回路図の説明をします。付属の回路図を参照しながら読んでください。この回路には多くの部品が含まれ、いろんな機能を有していますが、**電光掲示板キット**では電光掲示板を作るのに必要な部品しか含まれていません。電光掲示板を作るのには、余分な部品を半田付けする手間も省けるので便利だと思います。**全部入りキット**にはほとんどの部品が含まれています。電光掲示板は付録のソフトですぐに使うことができます。他の機能を使用するには、自分でプログラムを開発する必要があります。

- **H8Tiny モジュールプログラム書き込み機能:** H8/3664F あるいは H8/3694F モジュール(以下 H8Tiny モジュールと記す)にプログラムを書き込むために、シリアルポートを DSUB9 ピンのコネクタに接続してあります。DSUB9 ピン・オス・メス・ストレートケーブルで Windows マシンとつなぎ、ファームウェアの書き込みを行います。プログラム書き込みモードの切替は H8Tiny モジュール上のジャンパーで行うこともできますが、より簡単にできるようにモード切替のスイッチ SW1 とリセットスイッチ SW2 を用意しました。IC1 と R15,16,21-24 を実装し、CN12 の JP2 と3をショートするとパソコンのシリアルポートがわからファームウェア書き込みモードとリセットの制御をできるようになります。この機能でファームの書き換えがより簡単になるのでプログラムの開発時に便利です。この機能に対応した書き込みソフトは近日中にサポートホームページで公開する予定です。
- **電光掲示板機能:** CN8 あるいは CN9 で LED マトリックスモジュールと接続します。2つあるのは、片方にはピンフレームをつけ、LED モジュールと重ねて実装したときの接続用、もう片方にはピンヘッダをつけ、フラットケーブルでの接続に使うためです。
- **赤外線リモコン送受信機能:** TV などの家電で使用されている赤外線リモコンの送信・受信ができます。リモコンで、この基板を制御したりパソコンからこの基板を経由して TV などをリモコン操作できます。制御ソフトは開発中です。
- **リアルタイムクロック:** 時計用 IC を搭載できます。バックアップ用の電源回路もありますので、通電していない時も時間は保持されます。バックアップ用の電源には電気 2 重層コンデンサ、コイン型電池、リード付きリチウム電池が使用できます。
- **1-wire バスインターフェース:** Dallas semiconductor の 1-wire バスのインターフェースで、複数のセンサー、I/O などを接続することができます。代表的なセンサーは DS18S20 という温度センサーで 1/16 度の分解能で温度を測定できます。DS18S20 はこのキットに付属していません。DigiKey などから購入可能です。
- **高ボーレート用発振器:** H8/Tiny モジュールは CPU のクロック(16MHz か 20MHz)で 38400bps 程度までの通信速度は設定できますが、もっと高速な 115200bps などでは誤差が大きくなり過ぎて設定できません。そこでシリアル通信の外部クロック端子に発振器を接続する回路を用意しました。ここに適当な周波数(例えば 1.8432MHz)の発振器を設置すると、高いボーレートでも誤差無しで通信することができます。
- **チップ LED:** LED2~5 に 2012 サイズのチップ LED 設置用パターンを用意しました。電源のパイロットランプ、リセット信号、ブートモード、ポート P84 の状態を表示できます。無くても動作には関係ありません。チップ部品の半田付けの練習にでもお使いください。
- **I/O コネクタ:** CN6,CN7,CN11 に H8/Tiny モジュールのポートを引き出しています。CN6 には P14~P17 が引き出してあります。これらのポートは CPU 内部でプルアップが可能ですので、簡単にスイッチなどを接続することができます。電光掲示板のファームウェアでは、こ

ここにショートピンを刺し、表示の設定に使用しています。CN 7には P76,P80~P87 が引き出してあります。P84~P87 の相手のピンは1 K $\Omega$  を介して電源に接続してありますので、LED を容易に接続することができます。P82~P85 は他の機能と兼用していますので、使用時には注意が必要です。CN11 には PB0~PB7 の入力ポートが引き出してあります。これらのピンは AD コンバータの入力でもありますので、0~5 V の電圧を CPU 側から読み出すことができます。

- **その他コネクタ:** CN13 にはシリアルポートの信号とファーム書き込み制御用の信号が引き出してあります。実装の都合上、CN5 の DSUB コネクタを使用したくない場合など、CN13 から信号を引き出すことができます。CN4 には電源が引き出してあります。CN3 の DC ジャックを使用しない場合、この CN4 に電源をつなぐこともできますし、CN3 の DC ジャックから給電し、他の機器 (例えば Xport とか) に CN4 から給電することもできます。CN 4、CN13 のコネクタの部品はキットに含まれません。2.54mm ピッチの同じピン数のコネクタであれば使用できますので、目的に応じたコネクタをご使用ください。
- LED マトリックス表示途中にブートモードに入ると、LED マトリックスのある行だけ明るく表示されてしまう場合があります。これは、LED マトリックスモジュールのシフトレジスタに値が残ったまま CPU が動作を止めてしまうためで、このままでも特に問題はありませんが、気になる人は P55 を 10K $\Omega$  程度でプルアップすることで回避することができます。

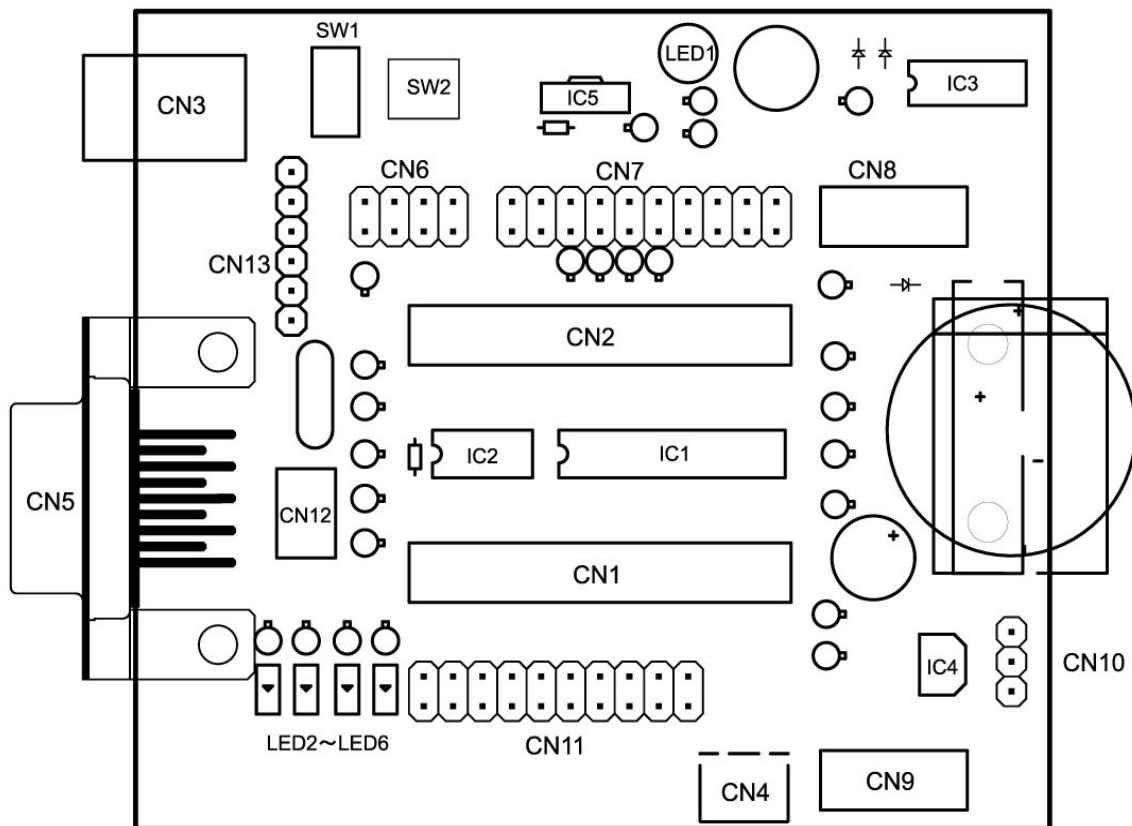


図 2:部品配置図

数1は「電光掲示板キット」での数、数2は「全部入りキット」での数量

| 記号       | 種類               | 数1 | 数2 | 備考                     |
|----------|------------------|----|----|------------------------|
| BAT1     | バックアップ用リチウム電池    | 0  | 0  |                        |
| BAT2     | ボタン電池取り付け用ホルダ    | 0  | 0  | 通販コード P-598            |
| C1       | コンデンサ 0.1uF      | 0  | 1  | 積層セラミック                |
| C2       | 電解コンデンサ100uF,16V | 0  | 1  |                        |
| C3       | 電解コンデンサ100uF,16V | 1  | 1  |                        |
| C4       | コンデンサ 0.1uF      | 1  | 1  | 積層セラミック                |
| C5       | 電気2重層コンデンサ 1F    | 0  | 1  | RTCバックアップ用             |
| CN1,CN2  | ピンフレーム2×13       | 2  | 2  | H8/Tinyモジュール接続用        |
| CN3      | DCジャック           | 1  | 1  | 標準DCジャック、基板取り付けタイプ     |
| CN4      | 2ピンコネクタ          | 0  | 0  | 電源接続コネクタ設置用スペース        |
| CN5      | DSUB9ピン・メス       | 1  | 1  |                        |
| CN6      | ピンヘッダ 2x4        | 1  | 1  |                        |
| CN7      | ピンヘッダ 10x2       | 0  | 1  | デジタル出力用                |
| CN8      | ピンフレーム 2x5       | 1  | 1  | LEDマトリックスモジュール接続用      |
| CN9      | ピンヘッダ 2x5        | 1  | 1  | LEDマトリックスモジュール接続用      |
| CN10     | 3ピンコネクタ          | 0  | 0  | センサ接続コネクタ設置用スペース       |
| CN11     | ピンヘッダ 10x2       | 0  | 1  | A/D入力用                 |
| CN12     | ピンヘッダ 3x2        | 0  | 1  |                        |
| CN13     | 6ピンコネクタ          | 0  | 0  | シリアルポート接続コネクタ設置スペース    |
| D1~3     | 1N4148           | 0  | 3  |                        |
| IC1      | TD62003          | 0  | 1  | トランジスタアレー              |
| IC2      | AT24C256         | 1  | 1  | シリアルROM,256Kbit        |
| IC3      | RTC-8564NB       | 0  | 1  | リアルタイムクロックモジュール(I-233) |
| IC4      | DS18S20          | 0  | 0  | 温度センサー                 |
| IC5      | PL-IRM0101       | 0  | 1  | 赤外線リモコン受信モジュール         |
| LED1     | 赤外LED            | 0  | 1  | 赤外線リモコン送信用             |
| LED2~5   | チップLED(赤)        | 0  | 4  | 2012サイズ                |
| R1       | 抵抗 1KΩ           | 1  | 1  | 茶黒赤金                   |
| R13,14   | 抵抗 3.3KΩ         | 2  | 2  | 燈燈赤金                   |
| R3       | 抵抗 3.3KΩ         | 0  | 1  | 燈燈赤金                   |
| R4,15~24 | 抵抗 10KΩ          | 0  | 11 | 茶黒橙金                   |
| R5       | 抵抗 100Ω          | 0  | 1  | 茶黒茶金                   |
| R6,7     | 抵抗 4.7Ω          | 0  | 2  | 黄紫金金                   |
| R8       | 抵抗 10Ω           | 0  | 1  | 茶黒黒金                   |
| R9~12    | 抵抗 1KΩ           | 0  | 4  | 茶黒赤金                   |
| SW1      | トグルスイッチ 3P       | 1  | 1  |                        |
| SW2      | タクトスイッチ          | 1  | 1  |                        |
| X1       | キンセキ JXO-5       | 0  | 0  | 1.8432MHz 高いボーレート設定用   |
|          | ショートピン           | 2  | 7  | 2.54mmピッチ              |
|          | 基板               | 1  | 1  |                        |
|          | スペーサ Φ3×11mm     | 4  | 4  | ネジ付き                   |
|          | 16ピンICソケット       | 0  | 1  | IC1用                   |
|          | 8ピンICソケット        | 1  | 1  | IC2用                   |
|          | CDROM            | 1  | 1  | 制御プログラム、書き込みツール        |

表 1:部品表

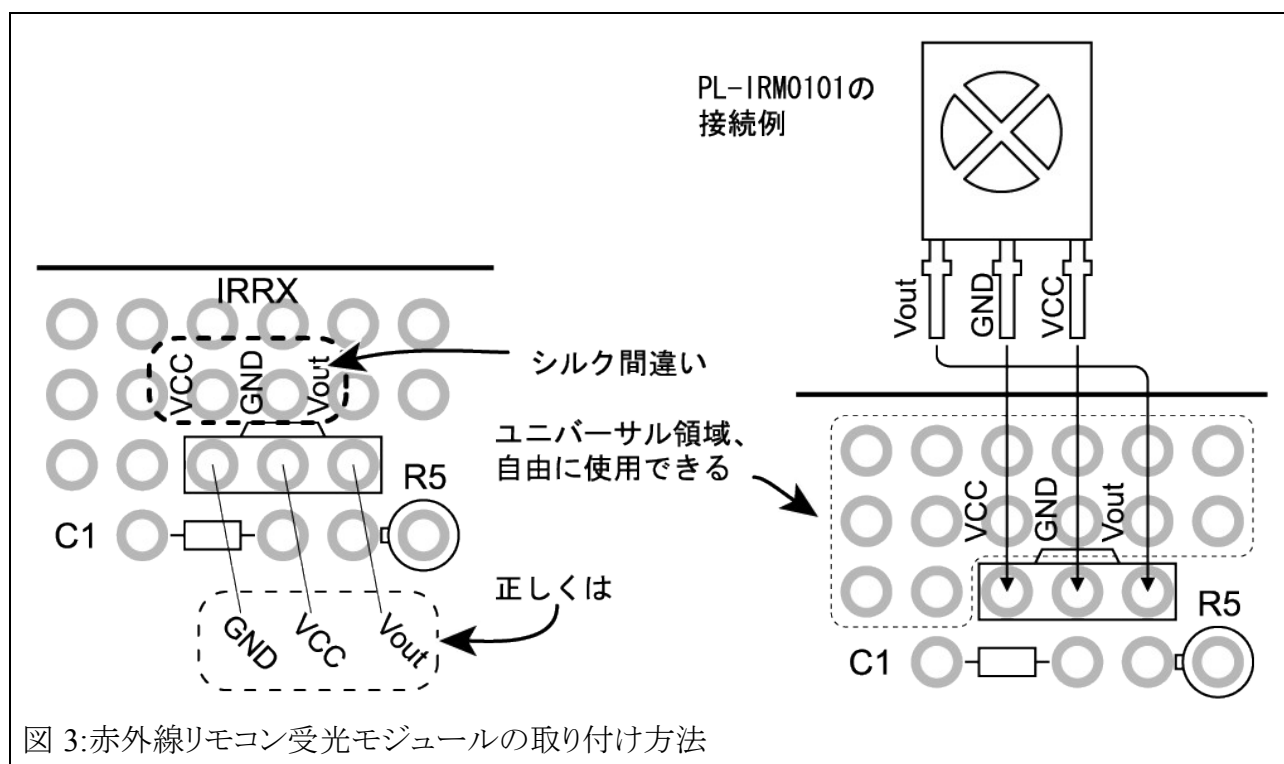
## ■製作

コネクタ等で部品番号がプリント基板上に書いてないものもありますので、それらの位置は図4を参照してください。背の低い部品から順に半田付けします。ダイオードや電解コンデンサは極性に注意して取り付けてください。CN8(LED\_MAT2)のピンフレームはLEDマトリックスと重ねて使用する場合の接続用です。**必ず基板の下側につけてください**(参照 図4)。重ねて使用しない場合には、付けないほうが基板の取り扱いがしやすいと思います。部品の半田付けが終わったら、AT24C256をICソケットに差し込んだ後、H8/Tinyモジュールを差し込みます。

## ■ 赤外線リモコン受光モジュールのとりつけ

赤外線リモコン受光モジュールを取り付ける場合、基板のシルク印刷に間違いがありますので注意が必要です。図3を参照し、自由に使用できるユニバーサル領域を利用して取り付けてください。PL-IRM0101以外の赤外線リモコン受光モジュールでも使用できるものがあると思われます。

LEDマトリックスモジュールといっしょに赤外線リモコンを使用する場合、受光モジュールと赤外線リモコンを基板の裏面、LEDモジュール側につけた方が便利なことも多いと思います。用途にあわせて取り付け方向を検討してください。

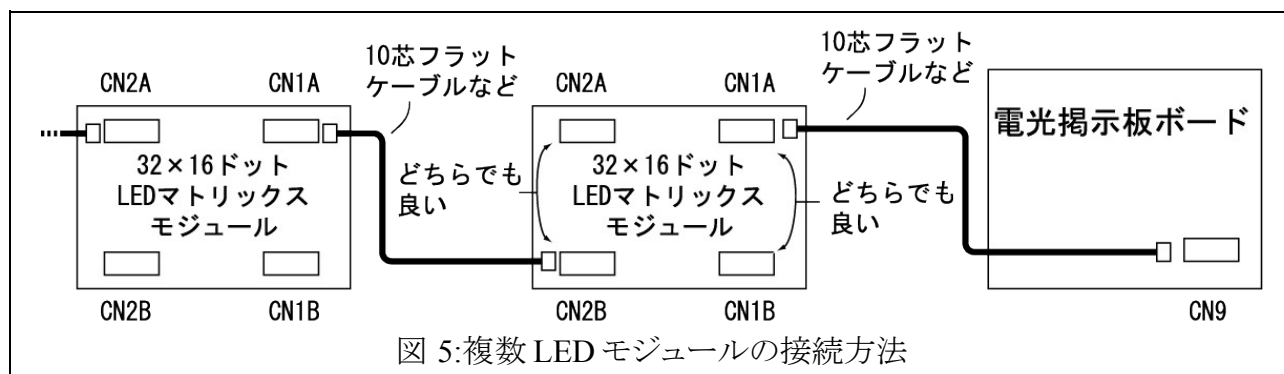
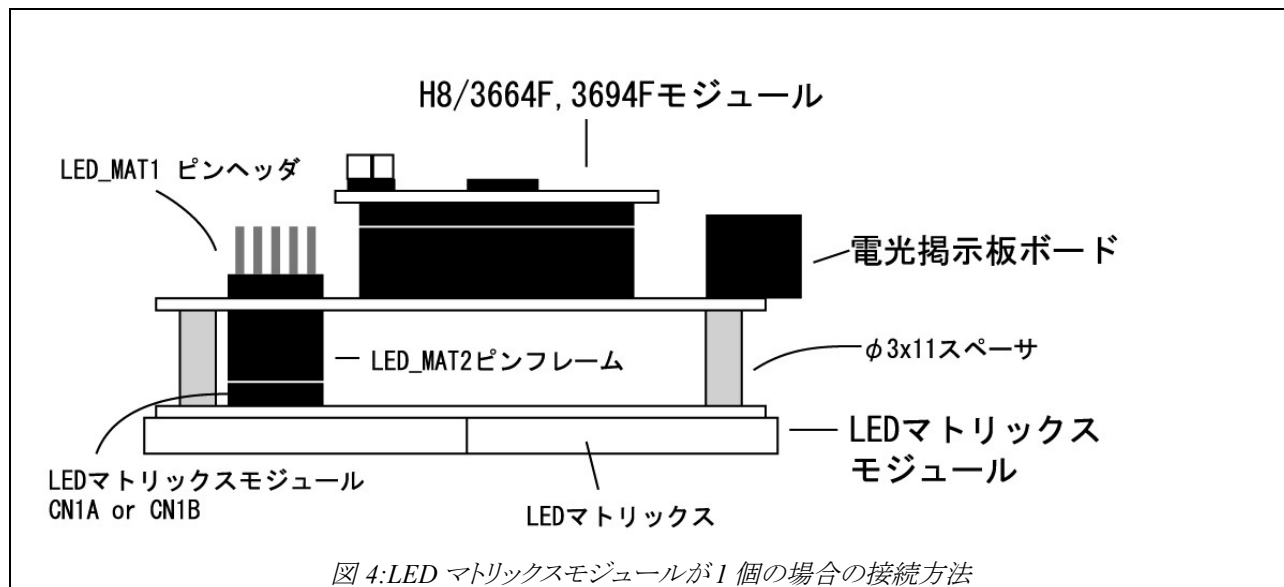


## ■ LEDマトリックスモジュールとの接続

電光掲示板ボードとLEDモジュールの接続は、LEDモジュールが1枚の場合は電光掲示板に重ね、下面につけたピンフレームCN8を使うのが簡単です(図4参照)。

複数のLEDモジュールを使用する場合には、CN9(LED\_MAT1)のピンヘッダを使用し、10線の

フラットケーブルなどで接続するのが良いでしょう(図5参照)。



#### ■電源について

電源は5V 1A以上のものを使用してください。DCジャックは内径2.1mm、外形5.5mm、センタープラスの標準DCジャックです。秋月電子の超小型スイッチングACアダプタ5V 1A(M-00238)や5V2.3A(M-00029)がお勧めです。

## ■ CDROM の内容

付属 CDROM には電光掲示板のファームウェアと制御プログラムが納められています。CDROM の内容を以下に示します。

### ¥Denkow

- denkouw.exe           メッセージ表示プログラム (Windows98, Me, 2000, XP 用)
- README.txt           denkouw.exe プログラムの説明
- sample.txt           表示用サンプルテキストファイル

### ¥Denkow¥Font

- 8x16rk.pcf           英字フォント
- jiskan16.pcf       漢字フォント
- FONT.txt            フォントファイルのライセンスについて
- LICENSE            X-window のライセンス文書

### ¥Writer

- v62d16.mot          H8/3664F (クロック 16MHz) 用ファームウェア
- v62d20.mot          H8/3694F (クロック 20MHz) 用ファームウェア
- HTERM.EXE          ライターソフト
- 3664.MOT           書き込み制御プログラム (H8/3664F 用)
- 3694.MOT           書き込み制御プログラム (H8/3694F 用)

## ■ H8/Tiny モジュールへのファームウェア書き込み方法。

- ① H8/3664,3694 モジュールを搭載した LED 電光掲示板ボードと Windows マシンを RS232C 9 ピン・ストレート オス-メスのケーブルで接続します。
- ② LED 電光掲示板ボードに電源を接続し、PROG-SW を下側に倒し、RESET-SW を押してブートモードにします。(図 6 参照)
- ③ Windows で DOS 窓あるいはコマンドプロンプトを開き、hterm を起動します。

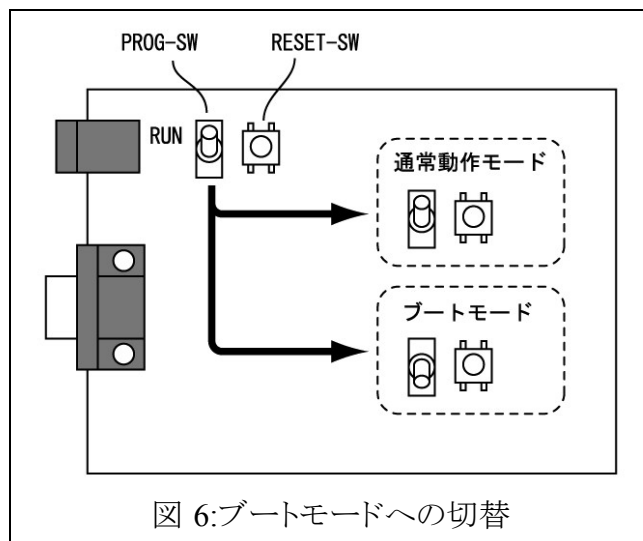


図 6:ブートモードへの切替

```
C:¥3664>hterm
```

```
Terminal Program for H Series Monitor Ver. 5.0
```

```
Copyright (C) Hitachi, Ltd. 2000
```

```
Copyright (C) Hitachi ULSI Systems Co., Ltd. 2000
```

- ④ hterm で[Ctrl+F]を入力します。[Ctrl+F]は[Ctrl]キーと[F]キーを同時に押して入力します。そ

うすると、以下のメッセージが表示されます。

**Set Boot Mode and Hit Any Key.**

⑤ パソコンのキー、例えばスペースキーなどを押します。

**Bitrate Adjustment Completed.**

⑥ 書き込み制御ファイル名を入力します。H8/3664F モジュールを使用していれば **3664.mot** を H8/3694F モジュールを使用していれば **3694.mot** を入力してください。

**Input Control Program Name : 3664.mot**  
**transmit address = FA2C**  
**Flash Memory Erase Completed.**

⑦ ファームウェアのファイル名を入力します。H8/3664F モジュールを使用していれば **v62d16.mot** を、H8/3694F モジュールを使用していれば **v62d20.mot** を入力してください。

**Input Program File Name : v62d16.mot**  
**transmit address = 0FF7F**  
**Program Completed.**

⑧ PROG-SW を上側に戻し、通常動作モードにし、ボードの RESET-SW を押して、hterm に以下のように表示されれば書き込み成功です。ESC キーを押し、hterm を終了してください。バージョンの数字や日付は異なるかもしれません。

```
V -----  
V - V62B H8/3664F Controller Ver. 0.01-32 2005/04/15(Fri) -  
V -----  
Ok.
```

#### ■ メッセージ表示プログラムのインストール

CDROM の DENKOU フォルダをそのままハードディスクにコピーしてください。

denkow.exe をダブルクリックするとプログラムが起動します。(図 7 参照)

この denkow プログラムによって、LED マトリックスモジュールに文字列の表示、ファイルに書いたテキストの表示、ファイルに書いたテキストを電光掲示板ボード上の EEPROM への書き込みをおこなうことができます。

プログラムの使い方については、同じフォルダにある README.txt を参照してください。

#### ■ EEPROM 容量と記憶できるメッセージの量

電光掲示板ボードのファームウェアでは、表示するメッセージを EEPROM に文字コードではなく、



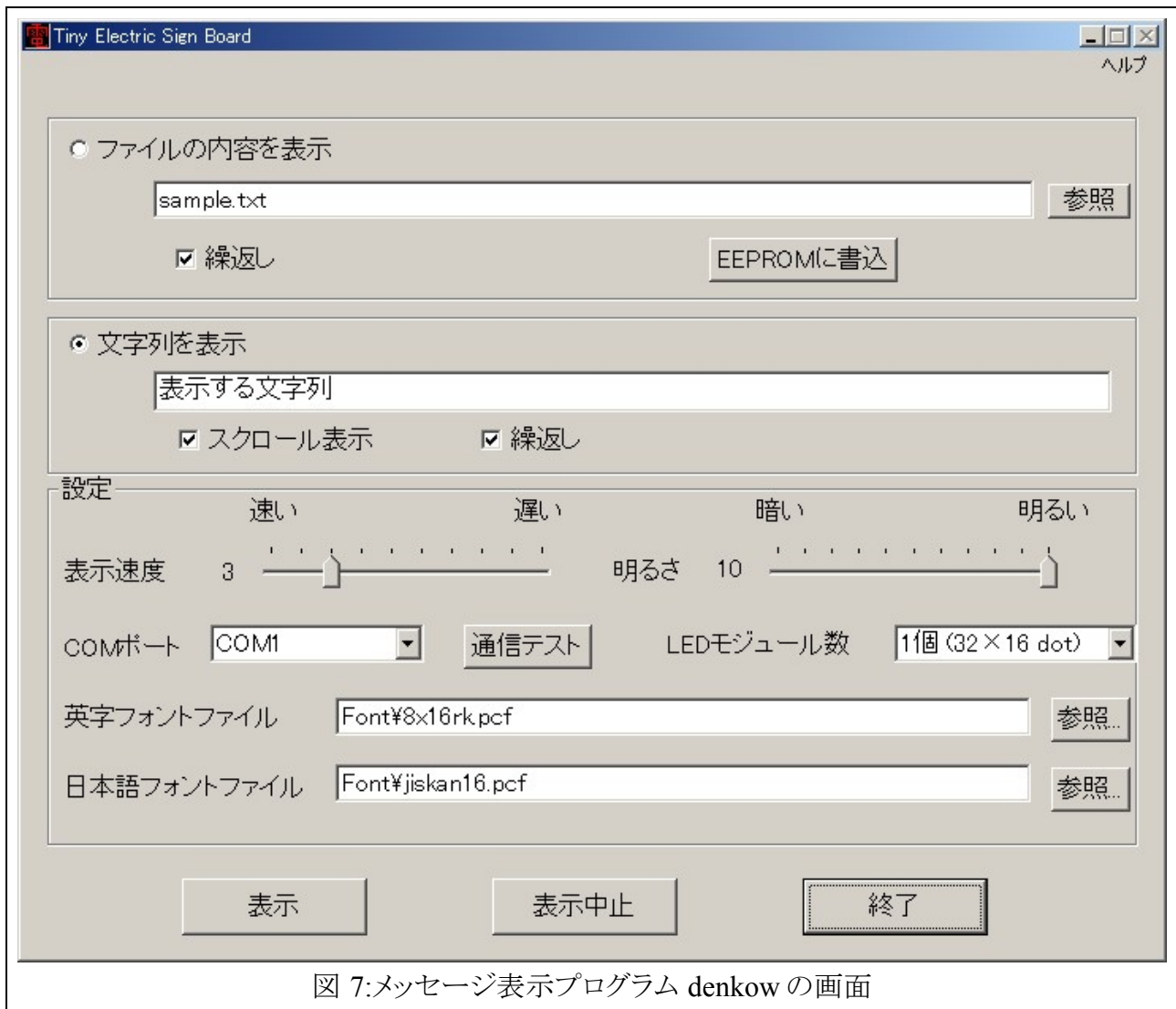


図 7:メッセージ表示プログラム denkow の画面

表示そのもののビットイメージとして記憶しています。設定等の記憶に使う 256 バイトを除いた残り全部をメッセージ用に使っていますので、キットに同梱の AT24C256(または同等品)ですと 256Kbit 記憶できるので 1 文字 16×16 の 256ビットとすると約 1000 文字記憶することができます。また ROM を AT24C512(512Kbit),AT24C1024(1Mbit)などに置き換えることによってそれぞれ約 2000 文字、約 4000 文字のメッセージを記憶することができますようになります。 フォントサイズを 16 ドットではなく小さいものにすれば、さらに文字数を増やすことができます。

#### ■ EEPROM 内容の自動表示とショートピンによる設定

電光掲示板のファームウェアは、電源投入時 P17 にショートピンが刺さっていれば EEPROM に書き込まれたメッセージを自動的に繰返し表示します。P14,P15 のショートピンに刺すことで LED モジュールの数を 1～4 の範囲で設定することができます。P16 にショートピンを刺すと設定の表示速度に関係なく、最高速度でメッセージを表示します。

|          |  |
|----------|--|
| P17      | ON(ショートピン有り)でEEPROMのメッセージを自動表示   |
| P16      | ON(有り)で高速表示、OFF(無し)で設定速度で表示  |
| P15, P14 | (P15, P14)=(OFF, OFF) LEDモジュール1個<br>(P15, P14)=(OFF, ON) LEDモジュール2個<br>(P15, P14)=(ON, OFF) LEDモジュール3個<br>(P15, P14)=(ON, ON) LEDモジュール4個 |

## ■ フォントについて

このプログラムはフォントファイルとしてX-windowで使用されているpcfファイルを使用しています。pcfファイルはさまざまな種類、サイズのものインターネット経由で入手可能です。

## ■ 外形寸法・ケース等への取り付け ■

図8に電光掲示板基板の外形寸法を示します。ケース等への取り付けの参考にしてください。ケースへの固定の簡単なやり方として、100円ショップ等で販売しているアクリル板に固定する方法があります。4箇所穴をあけるだけで固定することができます。図9では、さらに2箇所穴をあけ、カラー針金でつくった壁掛け用の金具をとりつけています。

## ■ サポート用ホームページ

開発元のホームページにて本基板についての技術情報を提供しています。ファームウェアのソースコードも公開されていますし、質問用の掲示板もあります。

[Http://www.humblesoft.com/j405board/](http://www.humblesoft.com/j405board/)

