

標準グラフィックLCD拡張モジュール(PM-LCD-G)のマニュアル

日本ニューティージー株式会社

<http://www.newtc.co.jp>

改訂日：2017年 11月 9日

## 1. 標準グラフィックLCD拡張モジュール(PM-LCD-G)の紹介

- ◆ マイコン開発ボードと接続することにより、簡単に使えるグラフィックLCD拡張モジュール
- ◆ 明るさの調節が可能な可変抵抗器搭載
- ◆ 電源の状態を確認できるLED搭載
- ◆ NEWTCの開発ボードとグラフィックLCDモジュールは10pinコネクタで簡単接続(データ信号ポートと制御信号ポートの接続)



標準グラフィックLCD拡張モジュール

PM-LCD-G

## 2. 標準グラフィックLCD拡張モジュール(PM-LCD-G)のハードウェア

### 2.1 ハードウェアの構成図

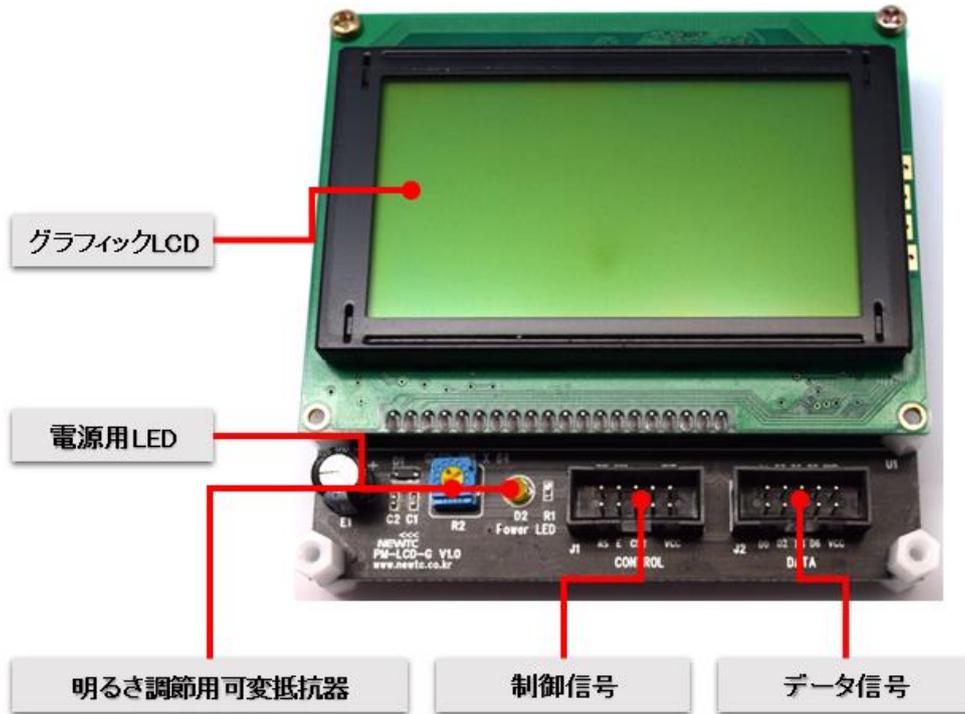
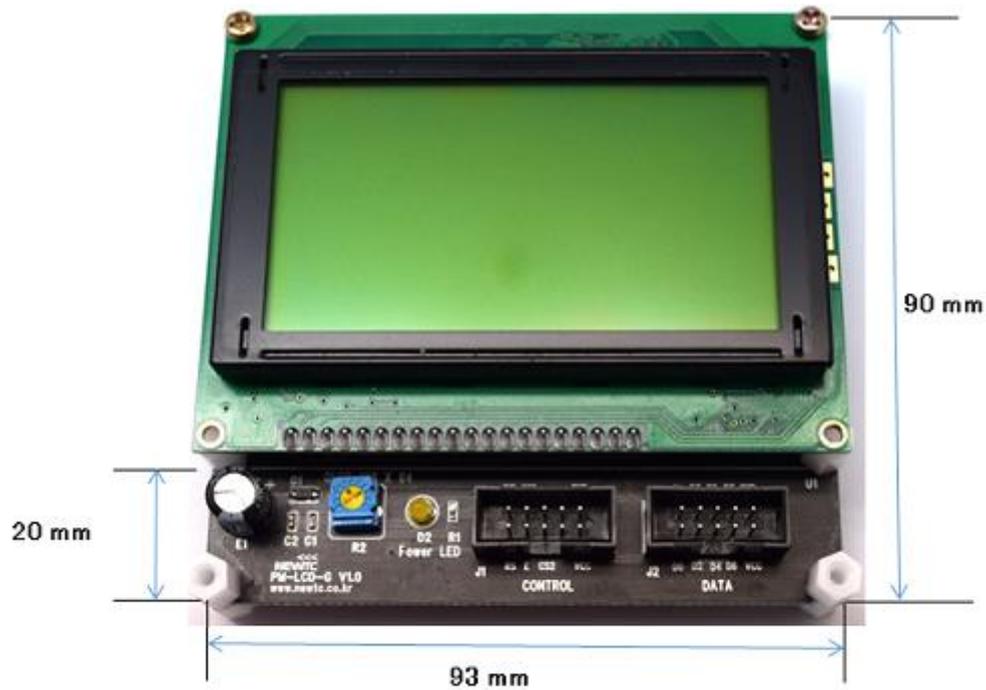


Figure 1 PM-LCD-Gモジュールのハードウェア構成図(すべての派生製品共通)

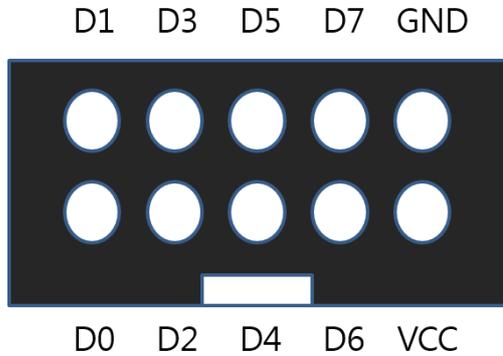


PCBサポーター用の穴の直径 : 3Φ

Figure 2 PM-LCD-Gの機構図

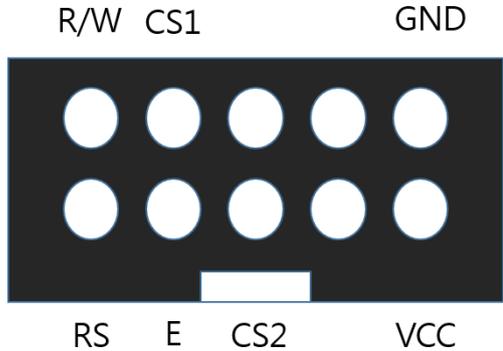
## 2.2 コネクタの接続

データの信号 (DATA / J2):



|      |      |      |      |          |
|------|------|------|------|----------|
| 1番ピン | 3番ピン | 5番ピン | 7番ピン | 9番ピン     |
| D0   | D2   | D4   | D6   | 5V (電源)  |
| 2番ピン | 4番ピン | 6番ピン | 8番ピン | 10番ピン    |
| D1   | D3   | D5   | D7   | GND (電源) |

制御の信号 (CONTROL / J1):



|          |         |      |      |          |
|----------|---------|------|------|----------|
| 1番ピン     | 3番ピン    | 5番ピン | 7番ピン | 9番ピン     |
| RS (=DI) | E(= EN) | CS2  |      | 5V (電源)  |
| 2番ピン     | 4番ピン    | 6番ピン | 8番ピン | 10番ピン    |
| R/W      | CS1     |      |      | GND (電源) |

### 3. PM-LCD-Gモジュールを使用する方法

#### 3.1 マイコン開発ボードと接続する

開発ボードと接続するときは、10pinボックスコネクタを2本使して接続します。

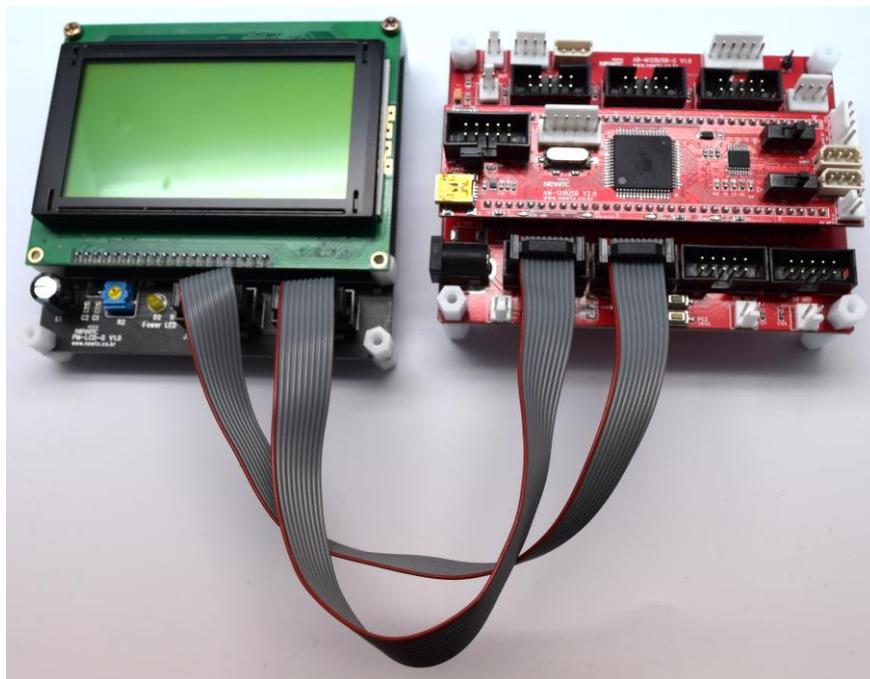


Figure 3 PM-LCD-G + AM-128USB-C AVR開発ボード

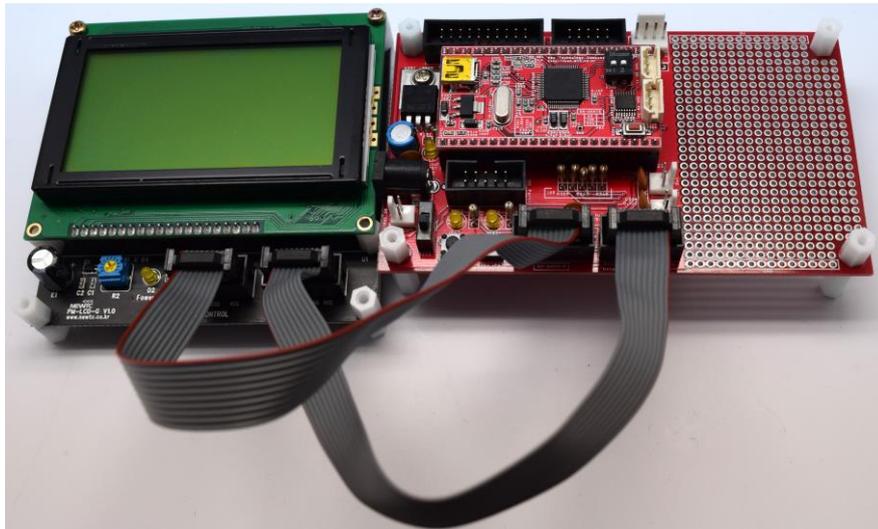


Figure 4 PM-LCD-G + SM-SAM7S64-A 開発ボード

### 3.2 制御の信号

表3.1 グラフィックLCD信号説明：

| 制御の信号       | 信号説明  |
|-------------|---|
| RS          | レジスタ選択。(1：データ、0：命令)   |
| R/W         | 読み込み/書き込み選択。<br>(1：読み込み、0：書き込み)                                   |
| E<br>Enable | 読み込みのときは、立ち上がりエッジでLCDからデータが出力され、書き込みのときは、立ち下がりエッジでLCDがデータを読み込みます。 |
| CS1         | アドレス空間のIC1を選択します。IC1は左側半分を制御するICです。この信号はアクティブHigh信号です。            |
| CS2         | アドレス空間のIC2を選択します。IC2は右側半分を制御するICです。この信号はアクティブHigh信号です。            |

#### グラフィックLCD読み/書きタイミング

テキストLCDと同じように、グラフィックLCDも読み/書きのタイミングがあります。タイミングチャートは、次のとおりです。

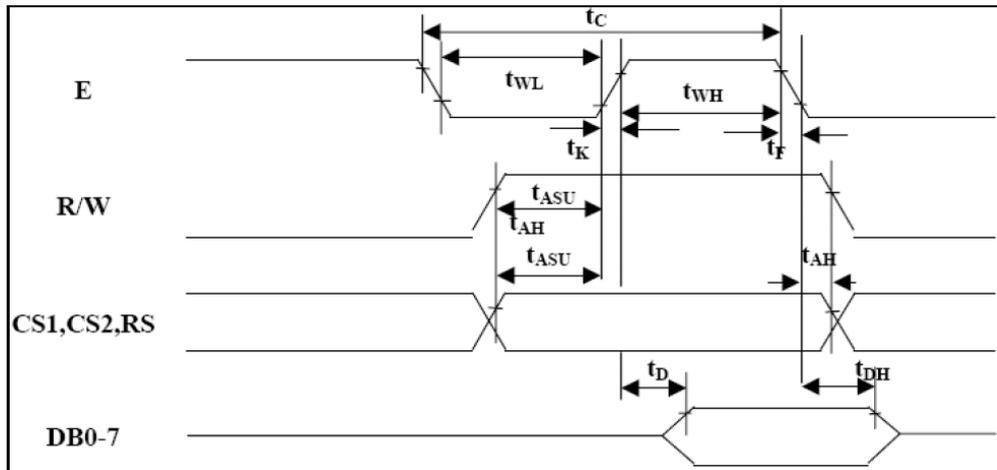


Figure 5 読み込み動作タイミングチャート

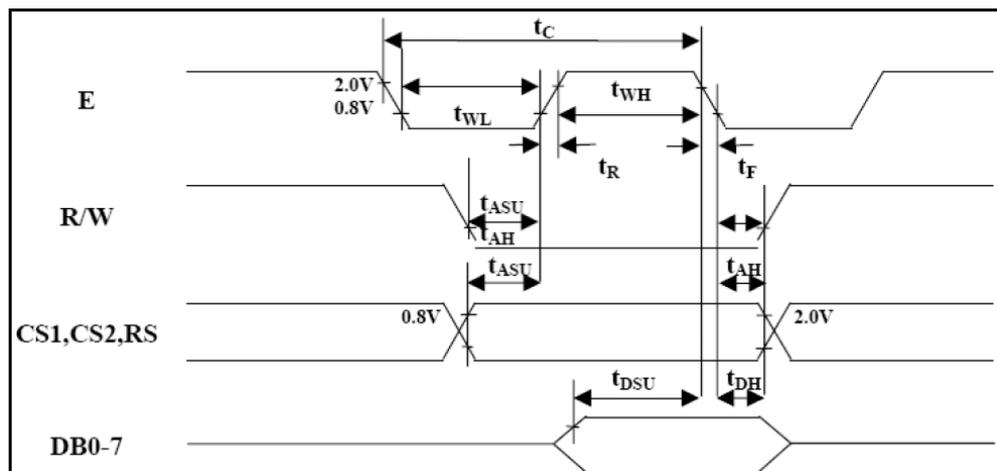


Figure 6 書き込み動作タイミングチャート

表3.2 制御信号動作タイミング特性

| 特性                                  | 記号       | 最小値  | 一般値 | 最大値 | 単位 |
|-------------------------------------|----------|------|-----|-----|----|
| E 信号周期(E Cycle Width)               | $t_c$    | 1000 | -   | -   | ns |
| E 信号 1 出力時間<br>(E High Level Width) | $t_{wH}$ | 450  | -   | -   | ns |
| E 信号 0 出力時間<br>(E Low Level Width)  | $t_{wL}$ | 450  | -   | -   | ns |
| E 信号立ち上がり時間<br>(E Rise Time)        | $t_r$    | -    | -   | 25  | ns |

|  |           |     |   |     |    |
|--|-----------|-----|---|-----|----|
| E 信号立ち下がり時間<br>(E Falling Time)          | $t_F$     | -   | - | 25  | ns |
| アドレス設定時間<br>(Address Set-Up Time)        | $t_{ASU}$ | 140 | - | -   | ns |
| アドレス保持時間(Address Hold Time)              | $t_{AH}$  | 10  | - | -   | ns |
| データ設定時間(Data Set-Up Time)                | $t_{SU}$  | 200 | - | -   | ns |
| データ遅延時間(Data Delay Time)                 | $t_D$     | -   | - | 320 | ns |
| データ保持時間(読み込み)<br>(Data Hold Time(Read))  | $t_{DHW}$ | 10  | - | -   | ns |
| データ保持時間(書き込み)<br>(Data Hold Time(Write)) | $t_{DHR}$ | 20  | - | -   | ns |

### 3.3 命令

命令は、次のとおりです。

#### 3.3.1 画面ON/OFF

##### <制御命令/書き込み>

画面をON/OFFします。現在の状態とRAMデータに影響を与えません。

| 命令語コード |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| RS     | R/W | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 |
| 0      | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | L/H |

表3.3 画面のON/OFF命令

| 設定位置 | 設定値 | 設定内容        |
|------|-----|-------------|
| L/H  | 1   | 画面を ON します  |
|      | 0   | 画面を OFF します |

#### 3.3.2 アドレス設定

##### <制御命令/書き込み>

Yアドレス値をYアドレスカウンタに設定します。

| 命令語コード |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| RS     | R/W | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 |
| 0      | 0   | 0   | 1   | D5  | D4  | D3  | D2  | D1  | D0  |

表3.4 アドレス設定命令

| 設定位置 | 設定値    | 設定内容          |
|------|--------|---------------|
| D5   | 0 ~ 63 | Yアドレス値を2進数で設定 |
| D4   |        |               |
| D3   |        |               |
| D2   |        |               |
| D1   |        |               |
| D0   |        |               |

### 3.3.3 Xアドレス設定

#### <制御命令/書き込み>

Xアドレス値をXアドレスカウンタに設定します。

| 命令語コード |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| RS     | R/W | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 |
| 0      | 0   | 1   | 0   | 1   | 1   | 1   | D2  | D1  | D0  |

表3.5 ページ設定命令

| 設定位置 | 設定値   | 設定内容          |
|------|-------|---------------|
| D2   | 0 ~ 7 | Xアドレス値を2進数で設定 |
| D1   |       |               |
| D0   |       |               |

### 3.3.4 表示開始行設定

#### <制御命令/書き込み>

表示開始行を設定します。

| 命令語コード |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| RS     | R/W | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 |
| 0      | 0   | 1   | 1   | D5  | D4  | D3  | D2  | D1  | D0  |

表3.6 ディスプレイ開始行設定命令

| 設定位置 | 設定値    | 設定内容         |
|------|--------|--------------|
| D5   | 0 ~ 63 | 表示開始行を2進数で設定 |
| D4   |        |              |
| D3   |        |              |
| D2   |        |              |
| D1   |        |              |
| D0   |        |              |

### 3.3.5 状態読み込み

#### <制御命令/読み込み>

現在のLCDモジュールの状態を読み込みます。

| 命令語コード |     |      |     |        |       |     |     |     |     |
|--------|-----|------|-----|--------|-------|-----|-----|-----|-----|
| RS     | R/W | DB7  | DB6 | DB5    | DB4   | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 |
| 0      | 1   | BUSY | 0   | ON/OFF | RESET | 0   | 0   | 0   | 0   |

表3.7 状態読み込み命令

| 入力     | 入力値 | 設定内容       |
|--------|-----|------------|
| BUSY   | 1   | 動作実行中      |
|        | 0   | 待機中        |
| ON/OFF | 1   | 画面が OFF 状態 |
|        | 0   | 画面が ON 状態  |
| RESET  | 1   | リセット状態     |
|        | 0   | 正常状態       |

### 3.3.6 データ値書き込み

#### <データ命令/書き込み>

データを表示データRAMに保存します。命令を遂行した後、Yアドレスカウンタは自動的に+1されます。

| 命令語コード |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| RS     | R/W | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 |
| 1      | 0   | D7  | D6  | D5  | D4  | D3  | D2  | D1  | D0  |

表3.8 データ値書き込み命令

| 設定位置 | 設定値             | 設定内容    |
|------|-----------------|---------|
| D7   | △ △ △ △ △ △ △ △ | 設定するデータ |
| D6   |                 |         |
| D5   |                 |         |
| D4   |                 |         |
| D3   |                 |         |
| D2   |                 |         |
| D1   |                 |         |
| D0   |                 |         |

### 3.3.7 RAM データ値の読み込み

#### <データ命令/読み込み>

表示データRAMからデータを読み込みます。

| 命令語コード |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| RS     | R/W | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 |
| 1      | 1   | D7  | D6  | D5  | D4  | D3  | D2  | D1  | D0  |

表3.9 RAMデータ値読み込み命令

| 入力位置 | 入力値             | 設定内容     |
|------|-----------------|----------|
| D7   | △ △ △ △ △ △ △ △ | 読み込んだデータ |
| D6   |                 |          |
| D5   |                 |          |
| D4   |                 |          |
| D3   |                 |          |
| D2   |                 |          |
| D1   |                 |          |
| D0   |                 |          |

#### 4. 注意事項

1. 製品に無理な力を加えないでください。製品が破損することがあります。
2. ボックスケーブルを接続する際に無理な力を加えないでください。製品が破損することがあります。
3. 逆電圧、逆電流を加えないでください。モジュールが破損することがあります。
4. LCDが出ない場合は、まず適正電源が供給されて確認した後、可変抵抗を回して明るさの設定を点検してください。それでも問題が発生した場合、初期化コードをチェックしてください。

#### 5. 謝辞とホームページの紹介

##### 5.1 謝辞

NEWTC(日本ニューティージー株式会社)の製品をご購入いただき誠にありがとうございます。弊社はAVR組み込み技術者のための組み込みボードや開発支援ツールを豊富にラインアップし、学校などの教育用から企業の研究開発までをサポートする使いやすい高機能な製品を提供しています。ご紹介したモジュールを使う場合、AVR、RL78などのマイクロプロセッサが必要です。本製品の内容を勉強するには、キットにて提供するサンプルプログラムと講座などをご利用いただくか、ホ

ホームページのオンライン講座ページやサポート資料室ページなどの資料を参考にしてください。

## 5.2 技術サポートホームページ

日本ニューティージー株式会社

<http://www.newtc.co.jp>

日本ニューティージー株式会社ホームページのオンライン講座ページにて RL78, RX231, AVR 講座・FPGA講座・Cortex-M3講座など、多くの講座をアップしております。また、サポート資料室ページでは各種必要なファイルやアプリケーションプログラムなどをアップしておりますので参考にしてください。

すべての製品のバージョンは変更されることがあります。最新のバージョン情報については、上記のホームページで確認してください。

製品に関するアフターサービスやお問い合わせ等ございましたら、同ホームページのQ&Aにメッセージを入れてください。迅速に対応させていただきます。

開発関連のお問い合わせにつきましては、電子メール([newtc@newtc.co.jp](mailto:newtc@newtc.co.jp))をご利用ください。