

R8C/15 付録マイコン基板活用企画

第9回 小型グラフィック液晶表示器で作る簡易温度計

山本 秀樹
Hideki Yamamoto

今回は、R8C/15のクロック同期式シリアル通信で制御できるグラフィック液晶モジュールを使って、簡易温度計を製作します。

グラフィック液晶の特徴を活かすため、測定した温度を数値で表示するとともに、履歴をグラフで表示します。

液晶モジュールの表示例は写真9-1のようになります。左の中央に現在の温度、左下には温度センサを読み取ったA-D変換値を表示します。これらの値は1秒ごとに更新しています。

右半分には、温度の履歴を表示します。1分ごとにその時点の温度を記録しており、過去45分間の温度変化をグラフ表示しています。

温度の測定にはサーミスタを使い、抵抗値の変化をA-D変換して読み取ります。この温度計の考えかたは、参考文献(2)で詳解されているので参照してください。

グラフィック液晶モジュールの概要

使用したグラフィック液晶モジュール(AT Laboratoryで入手した)の外観を写真9-1に示します。84×48ピクセルで、幅38mm、高さ35mmの大きさで、厚さはコネクタ端子の高さも含めると4mm程度

です。

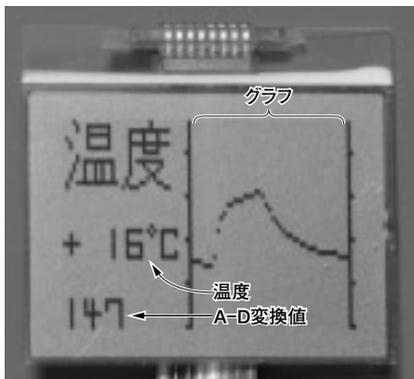
この液晶モジュールはもともと携帯電話用に開発されたもののようであり、小型、軽量、低消費電力といった特徴をもちます。また、外部からクロック同期式シリアル通信で制御することができ、比較的少ない信号線で接続できます。

液晶モジュールに搭載されたLCDコントローラが表示用RAMを内蔵しているので、RAM容量の少ない小規模なマイコンからでも十分利用できます。

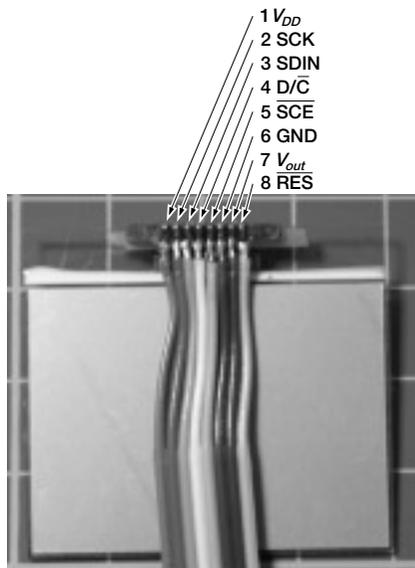
コネクタが1.15mmピッチになっており、ここでは直接はんだ付けして線を引き出しました。この液晶モジュールには、LCDコントローラ PCD8544(フィリップス)⁽¹⁾が搭載されています。

● 接続端子

このグラフィック液晶モジュールの端子を表9-1に示します。これを制御するマイコンとの間は、クロ



(a) 表



(b) 裏

写真9-1 グラフィック液晶モジュールの外観と簡易温度計の表示例

ック同期式シリアル通信で接続します。SCK 端子にはそのクロック、SDIN 端子には通信データをマイコン側から入力します。

D/C 端子には、シリアル通信で入力したデータが LCD コントローラへのコマンドか、表示するデータかを指示します。SCE 端子には、LCD コントローラのシリアル通信回路のイネーブル信号を入力します。RES 端子にはリセット信号を入力します。

V_{out} には液晶への電源供給のために、外部にコンデンサを接続します。

LCD コントローラ PCD8544 の概要

● 内部ブロック

PCD8544 のブロック図を図 9-1 に示します。この LCD コントローラは、1 チップに液晶ドライバ、 84×48 ビットの表示用 RAM、液晶用のクロックや電源供給回路、シリアル通信回路などを内蔵しています。供給する電源電圧は 2.7 ~ 3.3 V になっています。

● 通信プロトコル

図 9-2 に、この LCD コントローラとマイコン間の

通信プロトコルを示します。

RES を “H”、SCE を “L” にした状態で、SCLK にクロック、SDIN にデータを与えます。SDIN には MSB(最上位ビット)から順に送信するデータのビット列をマイコンから与え、液晶モジュールでは各ビットは SCLK の立ち上がりエッジでサンプリングされます。D/C には、SDIN に与えた値がコマンドかデータかを指定し、LSB と同じタイミングでサンプリングされます。

データ転送が終わったら SCE を “H” にします。

表 9-1 グラフィック液晶モジュールの接続端子

液晶モジュールの端子番号	記号	説明
1	V_{DD}	電源 (2.7 ~ 3.3 V)
2	SCK	シリアル・クロック
3	SDIN	シリアル・データ
4	D/C	データ / コマンド指定
5	SCE	チップ・イネーブル
6	GND	GND
7	V_{out}	液晶への電源供給用コンデンサを接続
8	RES	リセット

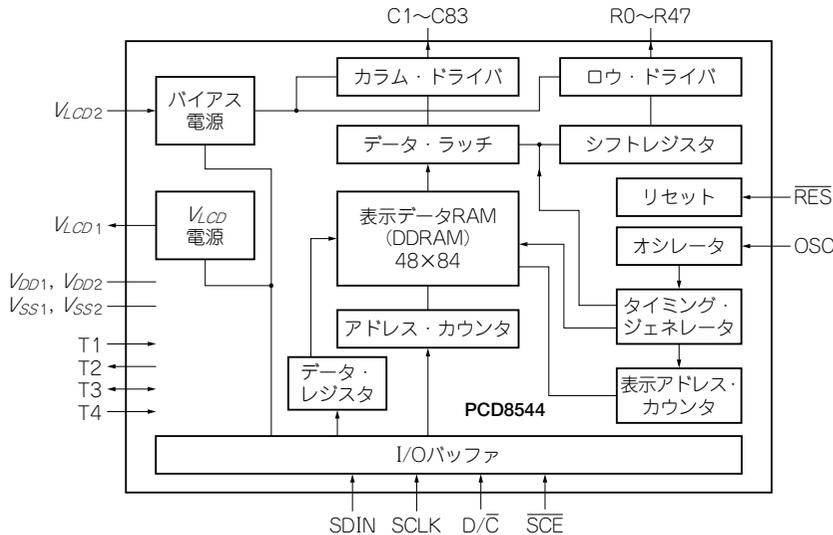


図 9-1⁽¹⁾ LCD コントローラ PCD8544 のブロック図

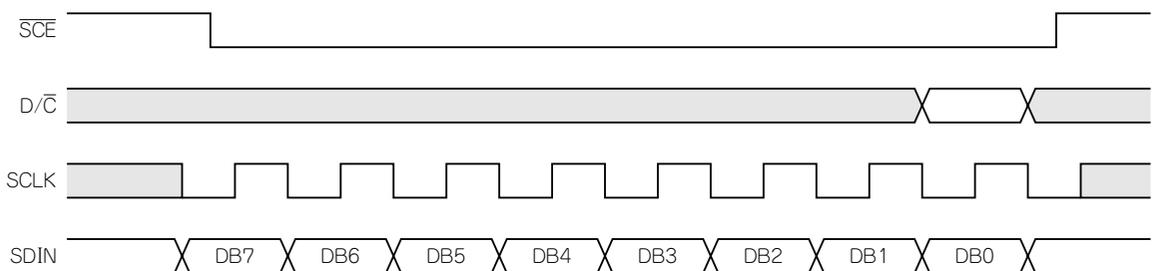


図 9-2⁽¹⁾ PCD8544 の通信プロトコル