



第6章 アルファベット、カタカナ、記号、ユーザ定義文字を表示でき廉価

LCD キャラクタ・ディスプレイ・モジュールの使い方

島田 義人
Yoshihito Shimada

PIC, AVR, H8といった制御用マイコンの表示器として、LCDキャラクタ・ディスプレイ・モジュール(以降、キャラクタ・モジュール)が、一般的に広く使われるようになりました。

秋葉原などのパーツ・ショップに行くと、表示文字数、行数の違うものや、バックライト付きのものなど、さまざまな種類のキャラクタ・モジュールがあります。安いものは700円から、高いものでも3,000円程度で販売されています。

代表的なキャラクタ・モジュールの製品例として、写真1にSunlike Display製の16文字×2行のSC1602Bと20文字×4行のSC2004Cを示します。表1に示すように表示文字数や行数の違うキャラクタ・モジュールがさまざまありますが、一般的によく使われているタイプは、16文字×2行のキャラクタ・モジュールです。

キャラクタ・モジュールは、大文字、小文字を含むアルファベット、カタカナ、記号、ユーザが自由に作れる文字パターン(ユーザ定義文字)も表示できます。さらに、単に文字を表示するだけでなく、カーソルを表示したり、または文字を点滅させたり、文字表示を

移動したりすることもできます。

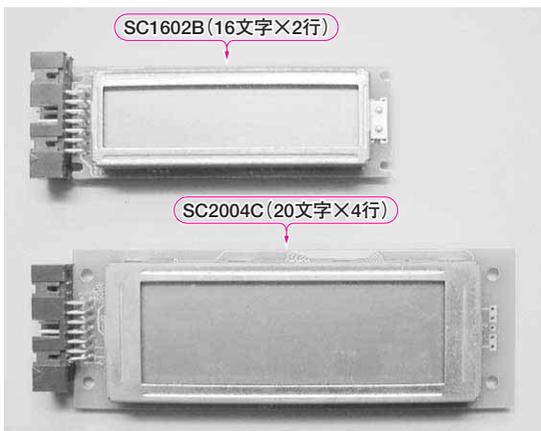
LCDの信号線は基本的にはデータ・バス(8本)と、制御信号(3本)の計11本ありますが、インターフェース長を4ビットに設定することで、データ・バスは4本まで省略できます。信号線は制御用マイコンの入出力ポートに直結します。

外付け部品としては、液晶パネルのコントラスト調整やバックライトの電流制限用に抵抗が使われる程度です。電源は5Vの単電源で動作し、消費電力も少ないため電池駆動にも適しています。欠点といえば、文字表示の初期設定が少々複雑であるといったくらいです。では、比較的安く気軽に制御できるキャラクタ・モジュールについて解説していきましょう。

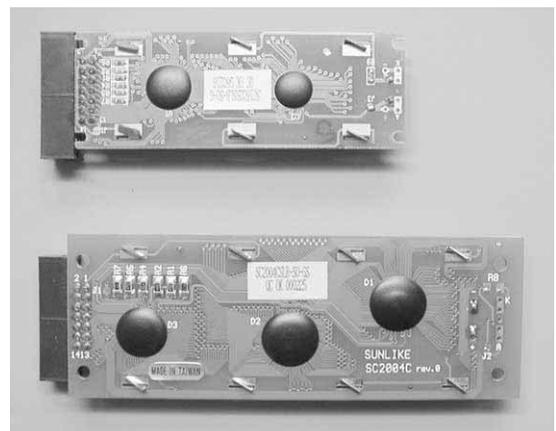
使い方は簡単！8ビットのデータでレジスタを制御する

■ まずはキャラクタ・モジュール全体の構成を知ろう

図1にキャラクタ・モジュールのブロック図を示します。キャラクタ・モジュールの端子機能については、



(a) 液晶表示面



(b) 裏面

〈写真1〉 代表的なキャラクタ・ディスプレイ・モジュールの外観 [Sunlike Display Tech. Corp.]

表2に記載します。電源関連の端子として、+5V電源端子(V_{DD})、グラウンド端子(V_{SS})、コントラスト調整電源端子(V_{LC})があります。

LEDバックライトがついているキャラクタ・モジュールには、アノード端子(A)、カソード端子(K)がついています。LCDコントローラには、それぞれ8ビットのデータ・バス(DB₀～DB₇)、動作起動信号(E)、読み出し/書き込み選択信号(R/ \bar{W})、レジスタ選択信号(RS)端子があります。

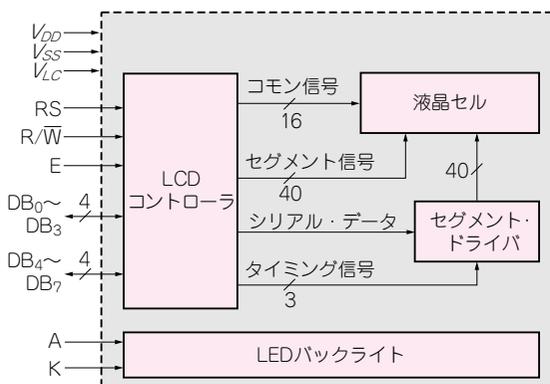
キャラクタ・モジュールの内部では、LCDコントローラからLCDパネルへコモン信号(16本)とセグメント信号(40本)が接続されており、また、LCDコントローラからセグメント・ドライバへ、シリアル・データ(1本)とタイミング信号(3本)が接続されています。セグメント・ドライバからLCDパネルへは、16文字×2行のキャラクタ・モジュールの場合で40本の信号が接続されています。

〈表1〉代表的なキャラクタ・ディスプレイ・モジュール

表示文字数	型名
8文字×2行	SC0802A
10文字×1行	SC1001A
10文字×4行	SC1004A
16文字×1行	SC1601B, L1671
16文字×2行	SC1602B, L1672, L1682, L1692
16文字×4行	SC1604A, L1634
20文字×2行	SC2002A, L2032
20文字×4行	SC2004C, L2034
24文字×2行	SC2402A, L2464
40文字×2行	SC4002A, L4052
40文字×4行	SC4004A, L4044

注▶ SC＊：SUNLIKE DISPLAY(株)の製品
L＊：セイコーインスツルメンツ(株)の製品

〈図1〉一般的なキャラクタ・ディスプレイ・モジュールのブロック図



■ LCDコントローラ内部の各機能ブロックの役割を知ろう

キャラクタ・モジュールの中核ともいえるべき部分が、LCDコントローラになります。大抵のLCDコントローラはルネサス テクノロジーのHD44780または、その互換品が使用されており、表示文字数や行数の異なるキャラクタ・モジュールでもすべて同じように使えます。

それでは、もう少し詳しくLCDコントローラの内部構造を見ていきましょう。LCDコントローラの内部ブロック図を図2に示します。

● インストラクション・レジスタとデータ・レジスタ

LCDコントローラには、インストラクション・レジスタ(IR, Instruction Register)と、データ・レジスタ(DR, Data Register)の2種類の8ビット・レジスタがあります。キャラクタ・モジュールを制御しようとするとき直接制御できるのは、IRとDRの二つのレジスタだけです。

一般的に制御用マイコンからの信号速度とLCDコントローラの内部の動作速度は異なるため、整合がとれるように、ここでいったん制御情報を記憶します。

IRは表示クリア、カーソル・シフトなどのインストラクション・コードや、DDRAM/CGRAMのアドレス情報を記憶します。このレジスタは、書き込みは

〈表2〉一般的なキャラクタ・ディスプレイ・モジュールの端子機能例

信号名	機能
DB ₇	上位4ビットのデータ・バス
DB ₆	この線を通して、データの読み出しおよび書き込みが行われる。
DB ₅	
DB ₄	DB ₇ はビジー・フラグとしても使用される。
DB ₃	下位4ビットのデータ・バス
DB ₂	この線を通して、データの読み出しおよび書き込みが行われる。インターフェース・データ長が4ビットのときは使用されない。
DB ₁	
DB ₀	
E	動作起動信号 データの書き込みおよび読み出しの起動をかける。
R/ \bar{W}	読み出し/書き込み選択信号 “L”：書き込み “H”：読み出し
RS	レジスタ選択信号 “L”：インストラクション・レジスタ(書き込み) ビジー・フラグ、アドレス・カウンタ(読み出し) “H”：データ・レジスタ(書き込みと読み出し)
V_{LC}	コントラスト調整電源端子(端子電圧を変えることによって画面の濃淡を変化させることができる。0Vで最も濃くなる)
V_{DD}	電源端子(+5V)
V_{SS}	グラウンド端子(0V)
A	LEDバックライト・アノード端子
K	LEDバックライト・カソード端子