

C言語/OS/ICEを使って最先端の開発にチャレンジ

新世紀 マイコン教室

〈第5回〉 LCD モジュール・
インターフェースの設計

北野 優
Masaru Kitano

前回(2004年9月号)は、ファン・コントローラに必要なおおまかな機能とそれに必要なデバイスの選定を行いました。今回からは、詳細な設計を進めていくことにします。

今月は、ファン・コントローラのLCDインターフェースの設計を行います。

キャラクタ・タイプの LCD モジュールをつなく

すでに本誌でもたびたび登場してすっかりポピュラになったLCDキャラクタ・ディスプレイ・モジュールですが、量産品でのワンチップ・マイコンの応用機器には、デザインやコストの面であまり使われていません。

しかし、簡単な接続とプログラムで英数字が表示できるメリットはコストを犠牲にしても十分に活用できる点が多くあります。

特に単品製作の計測機器、治具には数多く使われており、本誌の製作記事でも定番デバイスとなっているのはご承知のとおりです。

● LCDキャラクタ・ディスプレイ・モジュール

LCDキャラクタ・ディスプレイ・モジュールの外観を写真5-1に示します。

基板上表面にフレームで固定されたLCDパネルが載っており、裏面にコントローラLSIが載っています。表示画面は5×7ドット・マトリクスで1文字を表示し、製品によっては8桁～40桁、1行～8行くらいのものが秋葉原や日本橋のパーツ店や電子部品代理店を通じて入手できます。

● コントローラLSIの標準HD44780

これらLCDキャラクタ・ディスプレイ・モジュールのほとんどが現ルネサス テクノロジ社のHD44780またはそのコンパチ、改良品を使用しています。

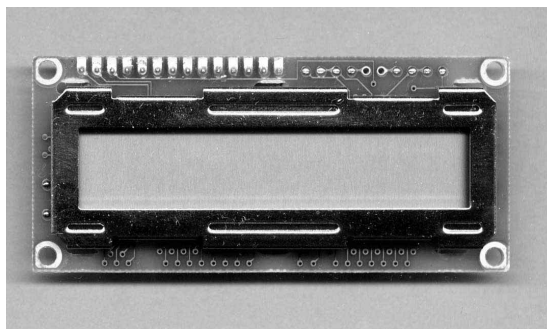
したがって、基本的にHD44780のインターフェースと制御ソフトウェアを用意すれば市販されているかなりのLCDキャラクタ・ディスプレイ・モジュールを動作させることができます。

LCD モジュールの接続

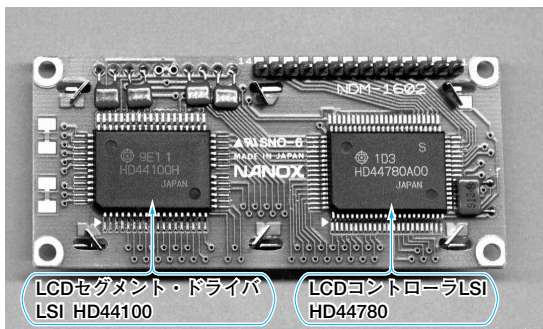
● LCDモジュールの構成

LCDモジュールの構成を図5-1に示します。また一般的なLCDモジュールの端子機能を表5-1に示します。

図5-1のようにマイコンからはコントロール線(E, R/W, RS)を制御してデータ・バス線(DB_n)を通じて



(a) 表面



(b) 裏面

写真5-1 LCDキャラクタ・ディスプレイ・モジュール(NDM-1602:ナノックス)の外観

コマンドやデータを書き込みます。

データ・バス線は設定により、4ビット・モードと8ビット・モードにすることができます。

● 8ビット接続と4ビット接続

先に述べたように、コントローラにHD44780型を使ったLCDモジュールは8ビット接続と4ビット接続のいずれかを選んで接続できます。

図5-2にH8/3694FにLCDモジュールを8ビットで接続した例と4ビットで接続した例を示します。

4ビットと8ビット接続は、コントロール線はいっしょですが、データ線は4ビット接続ではDB₄～DB₇の4本、8ビット接続ではDB₀～DB₇の8本で、合計で4ビット接続7本、8ビット接続11本となります。

当然、LCDモジュールにワンチップ・マイコンのI/Oピンを割り振るわけですが、ここでは少ないピンで済む4ビット接続を検討します。

4ビット接続は、図5-2(a)のように単にデータ線の上位4ビットを接続するだけでOKです。設定端子も何もありません。

LCDコントローラを8ビット接続で動作する8ビット・モードか4ビット接続で動作する4ビット・モードかを設定するのは、後述するコマンドで行います。

LCDモジュールの設定

少ない配線で接続できる4ビット・モードですが、制御が難しい、速度が遅いといった問題があるかもしれません。そこで、4ビット接続で問題がないか検討していきましょう。

● LCDコントローラのコマンド

表5-2に、LCDコントローラのコマンド(インス

トラクション)表を示します。

これらのコマンドをLCDコントローラのコマンド・レジスタに書き込んで実行します。

● 8ビット接続におけるコマンド実行

実際に、4ビット接続と8ビット接続におけるLCDモジュールへのデータ書き込みシーケンスを見てみましょう。

図5-3(a)が8ビット・モード時のデータ・シーケ

表5-1⁽²⁾ LCDキャラクタ・ディスプレイ・モジュールの端子機能

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 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	
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

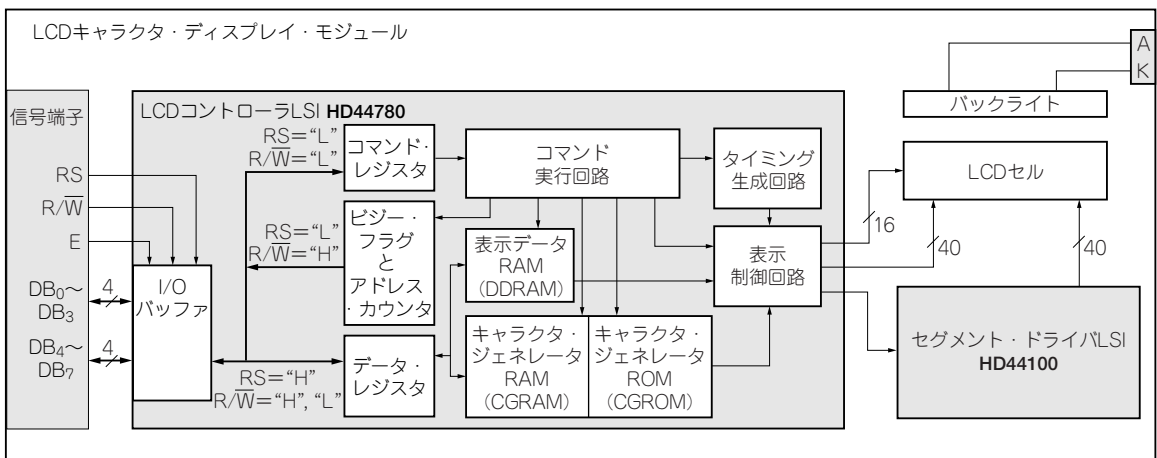


図5-1 LCDキャラクタ・ディスプレイ・モジュールの構成