

第7章 LCDキャラクタ・ディスプレイ・モジュールを制御しながら学ぶ

I/Oポートの活用テクニック

島田 義人
Yoshihito Shimada

H8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)を使ってみましょう。写真1にキャラクタ・モジュールとして、Sunlike Display 製のSC1602Bを示します。これは一般的によく使われている16文字×2行タイプのキャラクタ・モジュールで、本誌2004年2月号⁽⁷⁾で詳しく紹介しました。

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、ユーザ定義文字を表示できます。

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。

ここでは、キャラクタ・モジュールのしくみと使い方について簡単に説明した後、H8/3694FのI/Oポートを使い制御する事例を紹介します。

キャラクタ・モジュールのしくみと使い方

● LCDコントローラのブロック図

キャラクタ・モジュールの中核ともいべき部分はLCDコントローラです。たいていのLCDコントローラは、ルネサス テクノロジーのHD44780または、その互換品です。表示文字数や行数の異なるキャラクタ・



写真1 キャラクタ・ディスプレイ・モジュール SC1602Bの外観 (Sunlike Display Tech. Corp.)

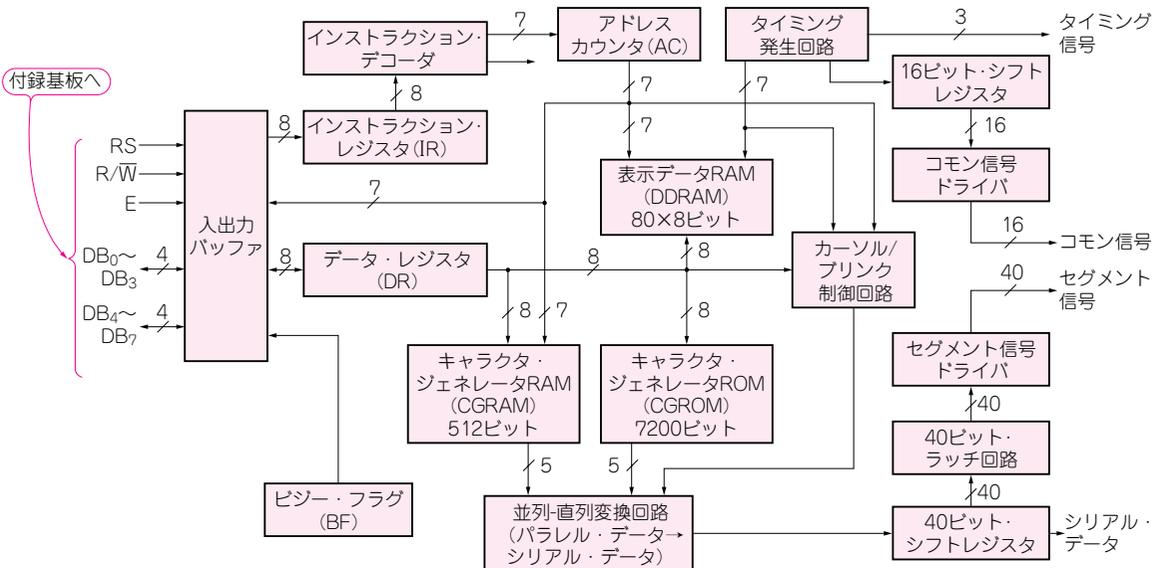


図1⁽⁷⁾ LCDコントローラ HD44780(ルネサス テクノロジー)の内部ブロック図

モジュールでもすべて同じように使えます。LCD コントローラのブロック図を図1に示します。

● 二つのレジスタを制御する

LCD コントローラには、インストラクション・レジスタ (Instruction Register, 以降 IR) とデータ・レジスタ (Data Register, 以降 DR) の2種類の8ビット・レジスタがあります。

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 (後述) のアドレス情報を記憶します。このレジスタは、書き込みはできますが読み出しはできません。

DR は、DDRAM/CGRAM へデータを書き込んだり、DDRAM/CGRAM からデータを読み出すときに一時的にデータを記憶します。二つのレジスタの選択

は、レジスタ選択信号 (RS) を使って設定します。表1にレジスタの選択とその動作について示します。

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。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動作の速度とは一般的にスピードが異なるため、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。

● カーソルの表示や文字の点滅制御

前項で述べたように、キャラクタ・モジュールは、インストラクション・コードを使って制御します。キャラクタ・モジュールは文字を表示するだけでなく、インストラクションによりカーソルを表示したり、または文字を点滅させることもできます。表2にインス

表1⁽⁷⁾ レジスタの設定と動作モード

制御信号のレベル		レジスタの選択	動作
RS	R/ \bar{W}		
"L"	"L"	インストラクション・レジスタ	インストラクション・コードおよび DDRAM/CGRAM アドレスへの書き込み
"L"	"H"	—	ビジー・フラグ (BF) とアドレス・カウンタ (AC) の読み出し
"H"	"L"	データ・レジスタ	データ・レジスタから DDRAM/CGRAM へ書き込み
"H"	"H"	データ・レジスタ	DDRAM/CGRAM からデータ・レジスタへ読み出し

表2⁽⁷⁾ インストラクションと制御コードの対応

インストラクション	コード										機能
	RS	R/ \bar{W}	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB ₀	
表示クリア	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	全表示クリア後、カーソルをホーム位置 (0番地) へ戻す
カーソル・ホーム	0	0	0	0	0	0	0	0	1	*	カーソルをホーム位置に戻す。シフトしていた表示も元へ戻る。DDRAM の内容は変化しない
エントリ・モード・セット	0	0	0	0	0	0	0	1	L/D	S	データの書き込みおよび読み出し時に、カーソルの進む方向 (L/D)、表示をシフト (S) させるかどうかの設定
表示 ON/OFF	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	全表示の ON/OFF (D)、カーソルの ON/OFF (C)、カーソル位置にある桁のプリンク (B) をセット
カーソル/表示シフト	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	*	*	DDRAM の内容を変えずに、左右 (R/L) にカーソル/表示シフト (S/C) を行う
ファンクション・セット	0	0	0	0	1	DL	N	F	*	*	インターフェース・データ長 (DL)、デューティ (N)、および文字フォント (F) を設定する
CGRAM アドレス・セット	0	0	0	1	A ₅	A ₄	A ₃	A ₂	A ₁	A ₀	CGRAM のアドレス (A ₀ ~ A ₅) をセット以降送受するデータは CGRAM のデータ
DDRMA アドレス・セット	0	0	1	A ₆	A ₅	A ₄	A ₃	A ₂	A ₁	A ₀	DDRAM のアドレス (A ₆ ~ A ₀) をセット以降送受するデータは DDRAM のデータ
ビジー・フラグ/アドレス読み出し	0	1	BF	A ₆	A ₅	A ₄	A ₃	A ₂	A ₀	A ₁	モジュールが内部動作中であることを示すビジー・フラグ (BF) およびアドレス・カウンタ (AC) の内容 (A ₀ ~ A ₆) を読み出す
CGRAM/DDRAM へのデータ書き込み	1	0	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	DDRAM または CGRAM にデータ (D ₀ ~ D ₇) を書き込む
CGRAM/DDRAM からのデータ読み出し	1	1	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	DDRAM または CGRAM からデータ (D ₀ ~ D ₇) を読み出す

注▶ 制御信号のレベルは、0 の場合が "L"、1 の場合が "H" である。* は無効ビット。