

◆ 第4章

SRAMをリード/ライトするのと同じ感覚でLCDを制御できる

描画専用CPU付きグラフィック
LCDの使い方太田 研一
Kenichi Ota

H8マイコンのアドレス/データ・バスで液晶ディスプレイを制御する方法を解説します。両者の間にはFPGAで作ったLCDコントローラを接続します。このLCDコントローラを使えば、マイコンは自分のアドレス/データ・バスに何らかのデータを書き込むだけで、LCDに好きな画像を描画できます。

LCDコントローラは、小ロットで対応してくれて、かつわかりやすく、導入が楽なものがまったくありませんでした。そのため自分でLCDコントローラを製作しました。

本章では、LCDコントローラのFPGA書き込みデータやH8のソース・リストなど、開発に必要な一連のソフトウェアを筆者のWebページ(<http://www.kenic.co.jp/cq.htm>)から提供します。解説の対象としている液晶ディスプレイ(以降、LCD)は、VGA以下のSTN、TFTです。前半でLCDの制御に必要な基礎知識を、後半でLCDコントローラ基板とマイコン基板を組み立て、実際に制御する例を紹介します。

VGA 以下のカラー LCD の種類

● ドット数による分類

ドット数構成の例を表4-1に並べてみました。もちろんこれが全部ではありません。携帯電話の高精細画面はQVGAを縦にした240×320ドットです。携帯電話に使われていることから、QVGAという言葉はかなり認知されてきたのではないのでしょうか。320×240ドットのQVGAは、産業用途に幅広く採用されてきているようです。

最近のパソコンのLCDは、ほとんどがXGA以上になってきました。ワイドSVGAやワイドVGAは、カー・ナビゲーション・システムなどに利用される横長の形状です。HVGA(ハーフVGA)は、測定機などに使われています。

● 表示方式による分類

カラーSTNモードのLCDは、反射型と透過型に分かれます。ですから、フィルタの役割がとても重要です。もともとTFTのLCDよりは視野角などの点で不利であり、それをカバーするためフィルタに工夫を凝らし、高輝度タイプ、広視野角タイプなどのバリエーションをもって用途に応じて勝負しているようです。

〈表4-1〉液晶ディスプレイにおける画像サイズの呼称とドット数の関係

画像サイズの呼称	解像度 [ドット]
UXGA	1600 × 1200
SXGA	1280 × 1024
XGA	1024 × 768
SVGA	800 × 600
VGA	640 × 480
HVGA	640 × 240
QVGA	320 × 240
SVGA(ワイド)	1024 × 600
VGA(ワイド)	800 × 480

カラーTFTのLCDは、アモルファス・シリコンを使ったものが主流ですが、ポリ・シリコン(Poly Silicon)を使ったものが東芝松下ディスプレイテクノロジーのホームページ(http://www.tmdisplay.com/tm_dsp/b2c/whatpsi.htm)で説明されています。

TFTのLCDは、画素の一つ一つに薄膜トランジスタを形成し、これで画素のON/OFFを行っています。TFT形成のために、LCDのガラス面にはシリコンを塗布しています。

このシリコン組成は、通常は非結晶のアモルファス・シリコンでしたが、同社はこれを結晶化させて使っています。シリコンは結晶化したほうが、電子の移動スピードが向上します。このことは多くのメリットを生みます。つまり、高精細でより美しい画面、耐久性の向上、端子数の削減、薄型軽量化が可能、低消費電力化などです。

● 透過型と反射型

バックライトを点灯させて光を後ろから照らして表示するタイプを透過型、逆に外部からの光を反射させて表示するタイプを反射型といいます。両方に使えるタイプに半透過型がありますが、透過型や反射型に比べて視認性は劣るようです。シャープのアドバンスドTFT LCDは、半透過型でも視認性があまり損なわれないような工夫をしているそうです。

● 接続する信号による分類

理解を助けるため非常に大ざっぱですが、カラーLCDへの接続方法について、信号の種類という観点から五つのカテゴリに分類してみました。

▶ アナログRGB

図4-1(a)はアナログRGBインターフェースのLCDです。デスクトップ・パソコンは、ほとんどがこのカテゴリです。ビデオ出力をD-A変換してアナログに直し、LCD側でまたA-D変換してデジタルに戻して表示させるという構成です。

一見むだのようですが、例えばパソコンの画面はLCDだけでなく、ブラウン管式も含めて諸事情でいろいろな大きさやグレードのディスプレイの中から幅広く選択したいという要求が多いので、いったんアナログに直してデータ処理したほうが、汎用性が広がるのです。

▶ NTSC, PAL

これらはテレビ信号の規格です。図4-1(b)はNTSCやPALのLCDを駆動する構成例です。RGBエンコーダという回路でいったんコンポジット・ビデオ信号にし、受け取ったLCD側で表示データに戻します。