



第4章 SRAMをリード/ライトするのと同じように LCD モジュールにアクセスできる

アドレス/データ・バス接続の カラーLCDモジュールの制御事例

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・モジュール(以降, LCDモジュール)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モジュール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無償提供します。詳細は章末コラムで紹介しています。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モジュール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組み立て後、実際に制御する例を紹介します。

LCDモジュールのハードウェア

VGA以下のカラーLCDの種類と特徴

● ドット数による分類

ドット数構成の例を表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。

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/b2b/point.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

〈表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

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、高精度でより美しい画面、耐久性の向上、ピン数の削減、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。

● インターフェースによる分類

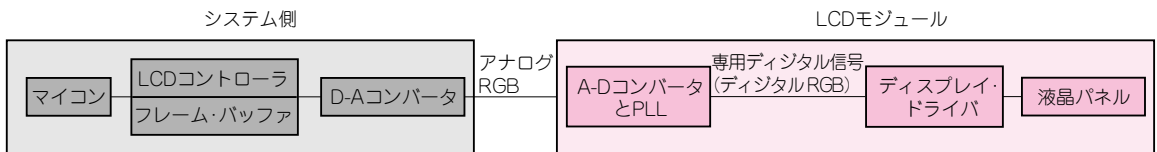
理解を助けるため非常に大ざっぱですが、カラー LCD モジュールの駆動方法について五つのカテゴリに分類してみました。

▶ アナログ RGB

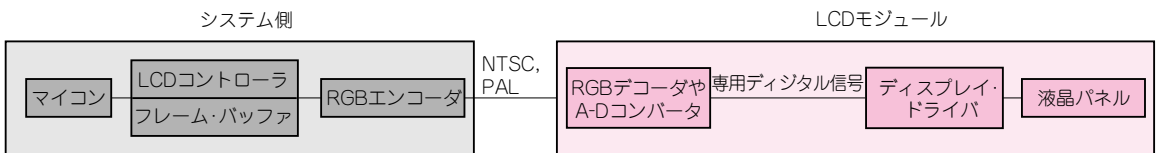
図 1 (a) はアナログ RGB インターフェースの LCD モジュールです。デスクトップ・パソコンは、ほとんどがこのカテゴリです。ビデオ出力を D-A 変換してアナログに直し、LCD モジュール側でまた A-D 変換してデジタルに戻して表示させるという構成です。

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。

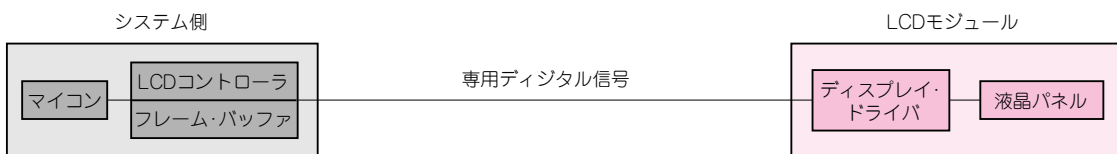
〈図 1〉 LCD モジュールの駆動方法



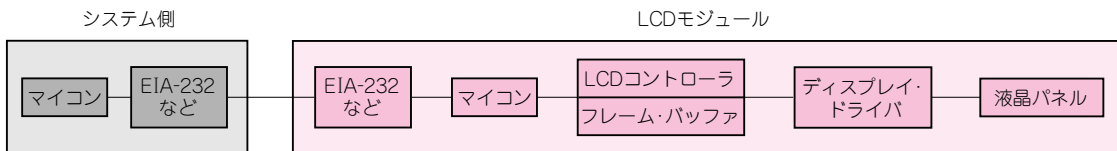
(a) アナログ RGB インターフェース (第 5 章で紹介)



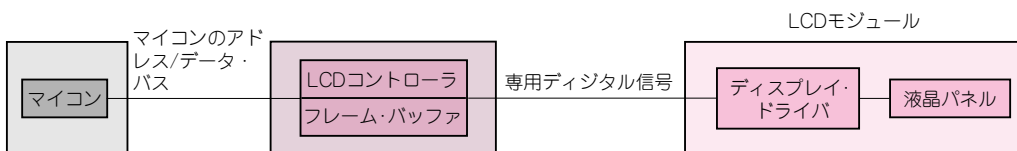
(b) NTSC, PAL のインターフェース



(c) 専用デジタル信号



(d) 汎用インターフェース信号で駆動 (第 5 章で紹介)



(e) マイコンのアドレス/データ・バスで直結 (簡単な組み込み用途向け。本章で紹介)