

超高精細 10.4 型 UXGA サブノート PC 用 TFT-LCD

Super-High-Resolution, 10.4-inch Type UXGA TFT-LCD for Sub-Notebook PCs

石沢 秀一郎
ISHIZAWA Shuichiro

羽成 淳
HANARI Jun

超高精細 200 ppi (pixels per inch) 液晶ディスプレイ (LCD) シリーズの第 4 弾として、10.4 型 UXGA タイプを開発した。これは、先に発表した 4 型 VGA⁽¹⁾、6.3 型 XGA⁽²⁾、20.8 型 QUXGA⁽³⁾ に続くもので、サブノートパソコン (PC) 用ポリシリコン (p-Si) TFT (薄膜トランジスタ)-LCD モジュールである。10.4 型 SVGA、XGA タイプとサイズが同じなので、置き換えることができ、従来製品に容易に適用できる。

これによって、携帯用でも印刷物や写真に匹敵する超高精細表示を可能にし、昨今のグラフィックチップの高性能化を牽引 (けんいん) し、次世代ノート PC の姿を提案する。

We have developed a super-high-resolution, 10.4-inch diagonal UXGA thin-film transistor liquid-crystal display (TFT-LCD) as the fourth product in the 200 pixels per inch (ppi) display series. This LCD can be easily applied to sub-notebook PCs because of its compatible outline dimensions with SVGA and XGA. It enables images to be displayed with resolution equal to that of printed matter and photographs and promotes the high performance of recent graphic chips, thus paving the way for the next generation of sub-notebook PCs.

1 まえがき

近年、デジタルカメラ、デジタルビデオの普及によって、PC 上で画像データを取り扱うことが一般的になってきた。デジタルカメラの画素数増大による高画質化は、ディスプレイへの多画素化、高精細化の要求となり、サブノート PC でも高画質での表示が求められるようになった。

これまでは、サブノート PC 用で UXGA (1,600 × 1,200 画素、192 万画素) に対応するグラフィックチップがなかったことや精細度の高い LCD がなかったため、XGA (1,024 × 768 画素、78 万画素) が最大の解像度であった。写真などの印刷物などに比べるとその表示は十分でなく、写真などのデータを取り扱うのには、主に UXGA まで表示可能な CRT (Cathode Ray Tube) モニタが用いられていた。

今回開発した、10.4 型 UXGA TFT-LCD は、XGA の約 2.5 倍の画素数を持ち、従来の 10.4 型 SVGA (800 × 600 画素、48 万画素)、XGA と同サイズであるため、従来品に容易に適用できる。これによってサブノート PC における写真画質に迫る高品位画面表示を可能にし、昨今の CPU やグラフィックチップの高性能化を牽引し、次世代ノート PC の姿を提案する。

ここでは、開発した超高精細 10.4 型 UXGA TFT-LCD について述べる。

2 開発品の概要

今回開発した 10.4 型 UXGA (192 ppi) の外観を図 1 に示す。当社、200 ppi シリーズのサブノート PC 用途向けサイズであり、印刷物や写真に匹敵する高品位の表示を実現した。開発品の主な仕様を表 1 に示す。

低温 p-Si を用いた TFT の特長は、アモルファスシリコン (a-Si) を用いた場合に比べて、約 100 倍高い移動度にある。そのため、画素 TFT を小型化して高開口率化することが可



図 1 . 10.4 型 UXGA p-Si TFT-LCD 印刷物、写真に迫る画質の超高精細 200 ppi シリーズで、サブノート PC 用途向けサイズの 10.4 型ディスプレイである。

10.4-inch type UXGA p-Si TFT-LCD module

表1 . 10.4型 UXGA p-Si TFT-LCD 開発品の仕様
Specifications of 10.4-inch type UXGA p-Si TFT-LCD module

項目	仕様
型名	LTM10C386
外形サイズ	242.4 mm(W)× 173.2 mm(H)× 6.6 mm(D X max.)
画面サイズ	対角 10.4型(26cm)
駆動方式	p-si TFT アクティブマトリクス方式
画素数	192万(横 1,600 × 縦 1,200)
画素ピッチ	0.132 mm × 0.132 mm
精細度	192 ppi
表示色数	26万(64階調)
コントラスト比	250 : 1
輝度	150 cd/m ² (typ.)
質量	300 g

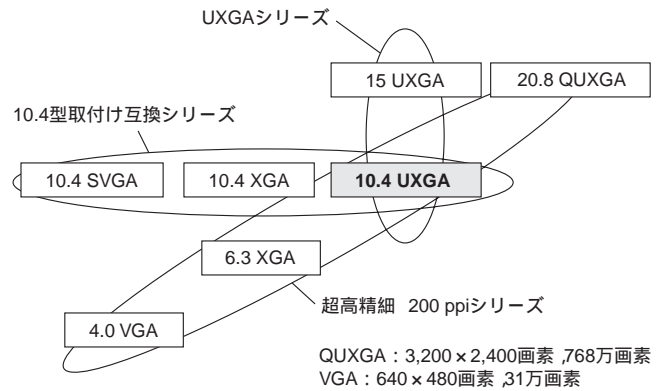


図2 . 開発品の位置づけ 10.4型UXGAは、3シリーズに属するキーデバイスである。

Positioning of 10.4-inch type UXGA p-Si TFT-LCD module

能である。これによって、高輝度化あるいは低消費電力化が可能になる。

加えて、このTFTを用いて構成した駆動回路を、ガラス基板上に画素と同時形成することで、外部回路を削減することができる。これは、小型・薄型化につながる。

以下に、今回の開発品の特長と位置づけを示す(図2)。

- (1) 10.4型取付け互換シリーズ最高解像度 当社、10.4型TFT-LCDシリーズの製品には取付け位置互換の10.4型SVGAとXGAがあるが、この開発品は、これらと同サイズで取付け互換を維持したシリーズ最高解像度を持つものである。取付け位置の互換は、TFT-LCDを組み込むPCメーカーにとって、筐体(きょうたい)の

わずかな修正で、ノートPCでのシリーズ展開が可能になるというメリットを持つ。

- (2) 超高精細200 ppiシリーズサブノートPC用途向けの提案 当社では、p-Si 200 ppiシリーズとして既に4型VGA、続いて6.3型XGAを製品化している。この開発品は、これに続くもので、当社p-Siの特長である超高精細を生かしたデバイスである。デジタルカメラによる画像などを高品位で表示可能である。
- (3) サブノートPC対応UXGA UXGAは、SVGAの4倍、XGAの2.5倍の画素数(すなわち情報量)を持つ(図3)。当社では、既に15型UXGAを発表している⁽⁴⁾

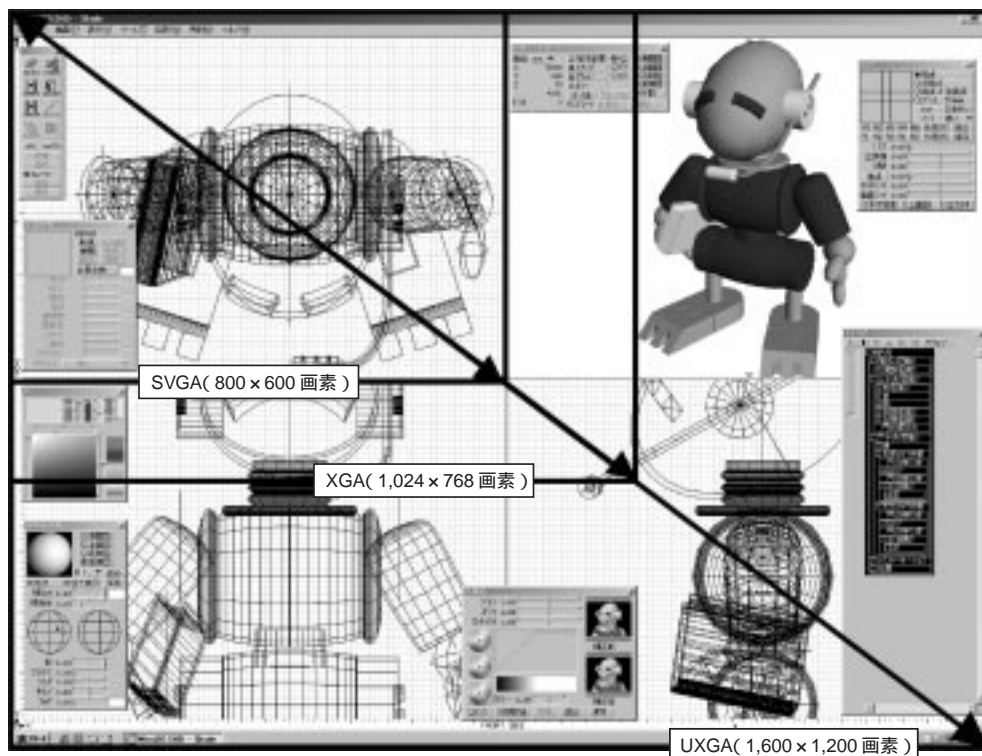


図3 . 表示エリアの比較 UXGAでは、SVGAの4倍の情報量を表示できる。

Comparison of display area

が、この開発品はそれに続くもので、サブノートPCでも多大な情報をストレスなく表示可能である。

3 回路構成

今回開発したTFT-LCDの駆動回路及びモジュール回路の概略を図4に示す。ここで示すように、信号線駆動回路の一部及びゲートドライバをガラス基板上に形成している。ガラス基板と外部回路基板との接続は、下辺一辺だけの“3辺フリー”構造となったことに加え、接続点数も従来構造に比べて削減できたことから、機械的信頼性が増加している。

次に外部回路部分の概略について述べる。

信号線への書込みは、ソースドライバによって行う。今回用いたソースドライバは、消費電力と書込み時間を考えて、新規に開発した。XGAなどに比べてゲート線との交差部分が多く、負荷となる信号線の容量が大きいため、従来のドラ

イバ回路に比べて、駆動能力を強化しつつ、消費電力を抑える設計とした。

次に、データ信号の流れを説明する。

まず、インタフェース(I/F)方式は、UXGAに適合する複数の方式を採用し、個別の回路基板を開発した。

I/F用ICには、TMDS(Transition Minimized Differential Signaling)方式の場合、Si1161A(シリコンイメージ社製)を、LVDS(Low Voltage Differential Signaling)信号用の場合、DS90CF388(ナショナルセミコンダクタ社製)を用いた。なお、THC63LVD824(ザイン社製)も採用可能である。また、UXGAの基本クロックは、162MHzと高速なため、入力コネクタには、薄型で、ケーブル部だけでなくコネクタ部もインピーダンスマッチングのとれたFI-XB20S-HF10(日本航空電子工業(株)製)を用いた。

TMDS又はLVDSで入力されたデータ及びクロック信号はI/F用ICで、EVEN(偶数画素)/ODD(奇数画素)のデータ信号とクロックに変換した。これらの信号を制御用ICによって、更に4並列化し、基本周波数を約40MHzまで低減してソースドライバに入力した。

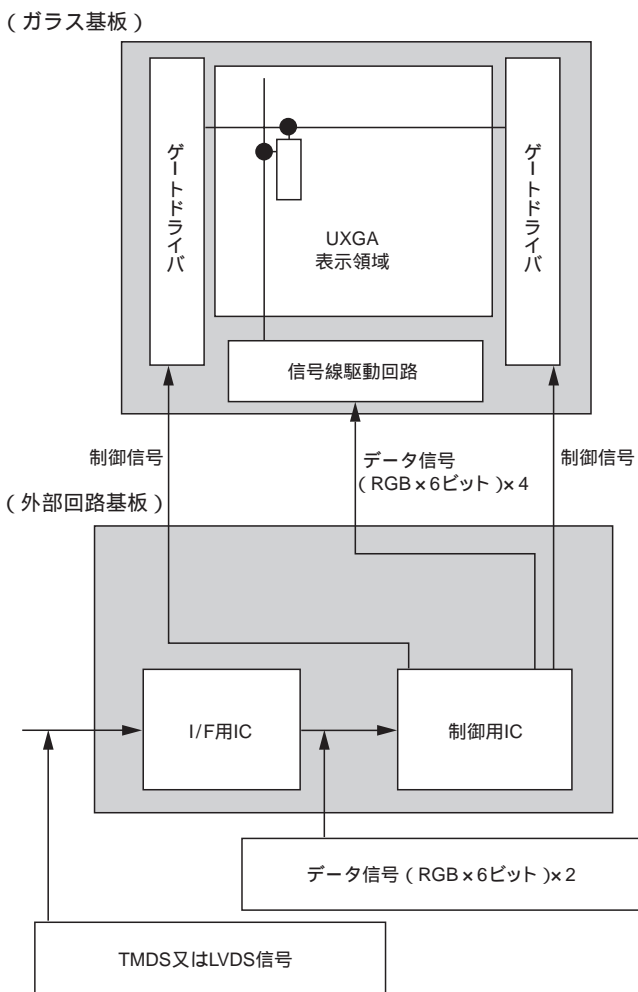
ゲートドライバは、ゲート信号線を左右に配置した回路から駆動する方式とした。これによって信号線の時定数を低減でき、確実な駆動ができるようになった。この方式の実現には、次の点に課題があった。すなわち、電源投入時に両側の出力レベルが不定になり、ゲート線の両端で電位差が大きくなり、大電流が流れる可能性があるという問題である。そのため、画面走査開始時まで両ゲートドライバの出力を一定に(GND(接地)レベル)に保つ回路を設け、全シフトレジスタをいったんリセットをかけてから駆動させる方法を採用した⁽⁴⁾。

以上の駆動回路によって、今回開発したUXGAは、正常に画面表示することができており、回路動作も問題ないことがわかった。

4 応用分野

今回開発したLCDの大きな特長は、サブノートPCに搭載できる“超高精細画像”で、従来、大型デスクトップPCやエンジニアリングワークステーション(EWS)に限られていたCAD(Computer Aided Design)作業や大量のデータ処理などを、簡単に持ち運べるようになったことである。これによってサブノートPCの新たな用途を開拓できるものと期待している。以下に応用用途例を提案する。

- (1) 大量データを扱う表計算用 UXGAの多情報表示が可能であるため、大量データの表計算するのに適している。一度に広い領域を画面上に表示することが可能であり(SVGAに対して4倍、XGAに対して約2.5倍の情報量)、大きなワークシートの全体像を把握す



RGB: 赤, 緑, 青

図4 . 10.4型UXGA p-Si TFT-LCDの概略回路構成 ガラス基板と外部回路基板との接続は、一辺だけの3辺フリー構造である。

Circuit configuration of 10.4-inch type UXGA p-Si TFT-LCD

ることが可能である。ワークシートのスクロール回数が少なくでき、作業効率向上も期待できる。例えば、経営分析や株式情報解析など全体像の把握が必要な場面で、情報量の大きさは強力な武器となりうる。

- (2) 携帯CAD / CAEシステム用 屋外で細かいCAD図活用の可能性が広がるはずである。携帯性に優れたこのLCDなら、必要なときにCAD, CAE(Computer Aided Engineering)データを表示することができ、現場での正確な情報把握が可能になる。例えば、設計事務所と工事現場で共通のデータをベースに意志の疎通が図れ、設計変更なども正確かつ迅速な対応が可能になる。
- (3) デジタルカメラ用モニタやフォトビューワ用 デジタルカメラ用モニタとして使用する場面にも適している。撮影した後、すぐにその撮像データのできばえをチェックすることができ、非常に便利である。フォトビューワとしては、銀塩写真に匹敵する高画質の電子写真スタンドとして利用できる。
- (4) 医療用モニタ用 高い精細度を要求される内視鏡用モニタや手術室の監視用モニタとしての用途にも最適である。微細な形状を正確に表示でき、正確な判断の手がかりになるはずである。

5 あとがき

今回、p-Si TFT技術を用いて、10.4型で最高峰のUXGA

タイプを開発した。これによってサブノートPCにおいても超高精細表示が可能になり、今までにない新しい用途が期待できる。高精細表示が“あたりまえ”の時代がもうすぐやってくる。

文献

- (1) 平井保功,ほか. 200ppi 対角4インチ低温ポリシリコンTFT-LCD. 東芝レビュー. 54,6,1999, p.67-71.
- (2) 川又健司,ほか. 超高精細200ppi液晶ディスプレイシリーズ. 東芝レビュー. 55,2,2000, p.35-38.
- (3) 芝 康一,ほか. 対角52.8cm(20.8型)192ppi超高精細a-Si TFT-LCD. 東芝レビュー. 55,2,2000, p.46-48.
- (4) T.Higuchi, et al."Development of a 15-inch UXGA Low-Temperature Poly-Si TFT-LCD". SID '00 DIGEST. 2000, p.1,121-1,123.



石沢 秀一郎 ISHIZAWA Shuichiro
ディスプレイ・部品材料社 液晶事業部 液晶応用技術部。
液晶ディスプレイの応用技術開発業務に従事。
Liquid Crystal Display Div.



羽成 淳 HANARI Jun
ディスプレイ・部品材料社 液晶開発センター 製品技術開発
担当主務。液晶ディスプレイの製品技術開発業務に従事。
応用物理学会, 電子情報通信学会会員。
LCD Research & Development Center