

サブピクセル独立ドライブテクノロジー

モノクローム液晶のサブピクセルを独立駆動する事により高精細表示を実現する、サブピクセル独立ドライブテクノロジー*の特長、開発背景、メカニズムについて解説する。

(特許番号：特許第4773522号)

望まれていたディスプレイの高解像度化

近年、モダリティ機器の高解像度化が進み、出力される画像は、ピクセルサイズが $25\mu\text{m}$ ~ $100\mu\text{m}$ 、画素数は4MP~67MPとなっている。一方、医用液晶ディスプレイで最大の画素数は5MP、ピクセルピッチは $165\mu\text{m}$ であり、モダリティ機器の解像度に比べ大きく劣っている状況となっている。(表1)

表1 代表的なマンモグラフィシステムと5MPディスプレイの解像度

マンモグラフィシステム	ピクセルサイズ (μm)	画素数 (ピクセル)
A	50	3540 × 4740 (16.77MP)
B	25	7080 × 9480 (67.12MP)
C	100	1914 × 2294 (4.39MP)
D	70	2560 × 3328 (8.52MP)
5MPディスプレイ	165	2048 × 2560 (5.24MP)

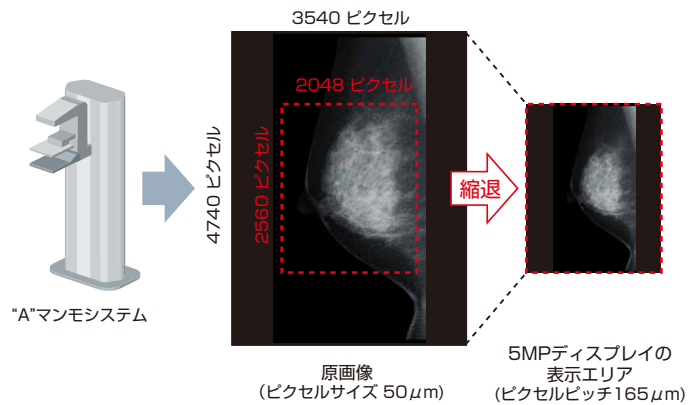


図1 原画像がディスプレイの表示画素数より大きい場合の表示イメージ。縮退で、31%の画像情報が表示できない。

ディスプレイの画素数より大きな画素数の原画像を全体表示する場合にはビューワーで原画像を縮退して表示する必要があり、画像情報の欠落が発生してしまう。また、全画像情報を表示させようとした場合には、画像の一部しか表示できない。図1は、原画像の31%の画像情報量しか表示出来ていない例である。

このような状況から、高解像度化が進む医用画像に対して一般の5MPの液晶ディスプレイでは、十分な画像情報が提供できていないと言え、さらなる液晶ディスプレイの高解像度化が望まれていた。しかしながら、5MP以上の解像度の液晶パネルは製造コストが高く製作が困難であった。

サブピクセル独立ドライブテクノロジー

従来のモノクロームディスプレイは、3つのサブピクセルを1つの画素として駆動し表示していた。サブピクセル独立ドライブは、この3つのサブピクセルをそれぞれ独立駆動することにより、超高精細表示を実現する技術であり、サブピクセル独立ドライブアルゴリズムを組み込んだディスプレイと専用ビューワーで構成される。

図2は、その概念図と表示画像の比較写真である。図のように、サブピクセルを独立してレンダリングすることで高精細な表示を実現している。

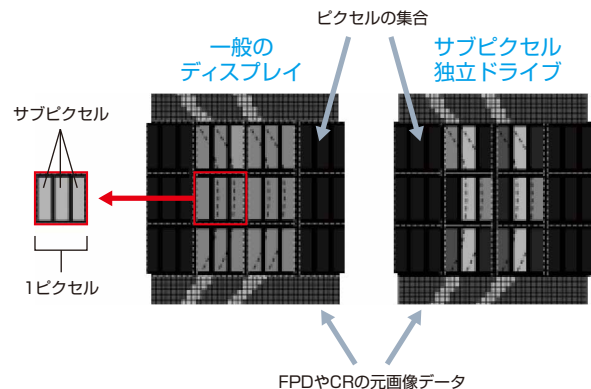


図2 サブピクセル独立ドライブの概念図と3本の微細なラインの表示による画質の比較

画質改善効果

図3と図4は、一般の5MPディスプレイとサブピクセル独立ドライブを搭載したMS53i2ディスプレイの表示画像の比較写真である。MS53i2の表示では細部の描画や辺縁のスムーズさに優れている。図4のマンモ画像では微小石灰化部の形状をよく描出しているのが分かる。

図5のグラフは、鮮鋭度評価(MTF試験)の結果である。試験は同じ5MPのLCDパネルを使用した一般の5MPディスプレイとサブピクセル独立ドライブ機能を搭載したMS53i2ディスプレイのデータを取得した。グラフが示すようにサブピクセル独立ドライブ機能を搭載し、サブピクセルを独立してレンダリングするMS53i2ディスプレイの鮮鋭度が著しく高くなっている。

さらに当社では、複数の大学病院などの医療機関において、放射線科医によるサブピクセル独立ドライブを搭載したMS53i2ディスプレイと一般の5MPディスプレイとの臨床的な比較評価を実施しており、MS53i2ディスプレイの優位性が認められる結果を得ている。

まとめ

特長についてまとめる。

- ・ 水平方向(サブピクセル方向)の画素ピッチが1/3になることにより解像度(MTF)が向上し、高精細な画像表示が可能である。
- ・ 画像情報欠落の少ないより原画像に忠実な表示が実現する。
- ・ 一般モノクロームLCDの画素構造に変更が無いため、従来と輝度・コントラスト特性に変化がない。

医用画像表示用ディスプレイの画質は、輝度・コントラスト・視野角・グレースケール表示特性の面では改善がされているものの、解像度向上面では前述のようにコスト的に困難な状況であった。

サブピクセル独立ドライブは、大幅なコストの上昇を抑えつつ解像度の大幅な向上を実現するテクノロジーであり、ソフトコピー診断の発展に寄与できると確信している。

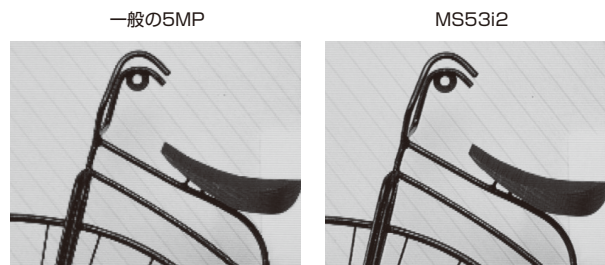


図3 比較画像

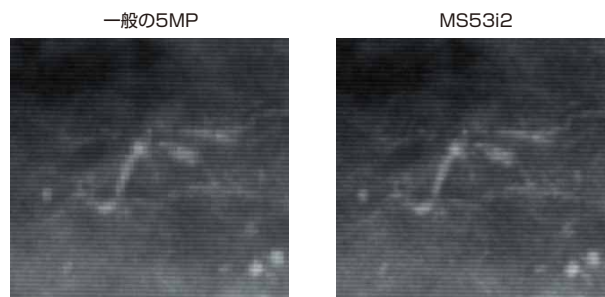


図4 比較画像

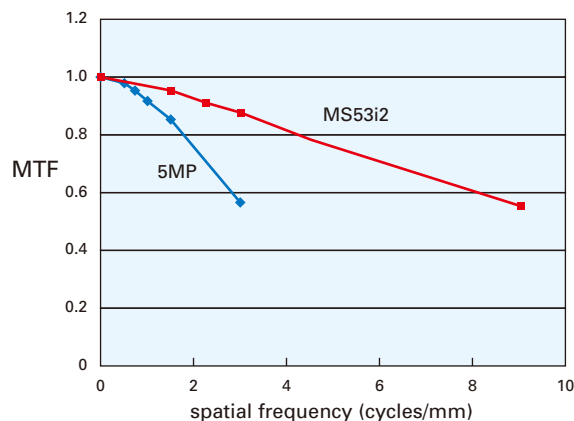


図5 サブピクセル独立ドライブを搭載したMS53i2と一般の5MPディスプレイのサブピクセル方向におけるMTFの比較