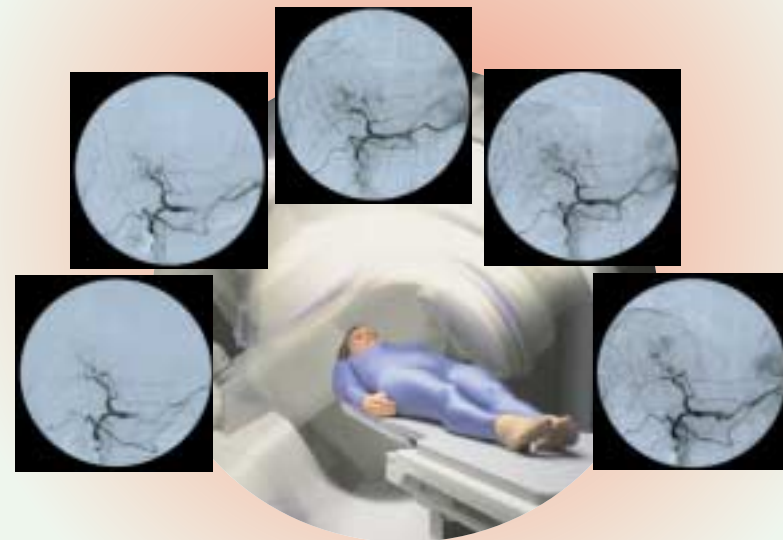


2. “IT時代のX線検出器” - FPD: Flat Panel Detector

近ごろ病院に行くと、X線CT(Computed Tomography)やMRI(Magnetic Resonance Imaging)のような新しい装置が多く目につくようになりましたが、X線(レントゲン)装置は、その高い解像力と大きな視野を持つという特長を生かして、今後も画像診断で重要な役割を期待されています。

最近、このX線検査の分野に、従来の常識を打ち破る新しい考え方の検出器が導入されようとしています。ここでは、その特長を紹介します。



X線検出器

現行のX線検査は、胸などの静止画用にはX線フィルムを、胃のバリウム検査や血管検査などの動画用にはI.I.(注1)を使って行われています。

フィルムの欠点は、現像をするまでに時間が掛かる(結果がすぐわからない)ことや、デジタル化が難しいことで、病院内のIT(情報技術)化には不向きな検出器です。また、I.I.の欠点は、真空管であることによる大容積、曲面の入力面による画像ひずみ、丸い視野、解像度が低い、という点です(図1(a))。

これに対して新しい検出器では、液晶ディスプレイ(LCD)に利用されているTFT(注2)を利用して、平面状の薄い形状で、従来の検出器を大幅に上回る性能が実現できます。この平面状の形状から、この検出器はFPD(Flat Panel Detector)と呼ばれます。FPDに入射したX線は、X線変換部(アモルファスセレン：a-Se)で

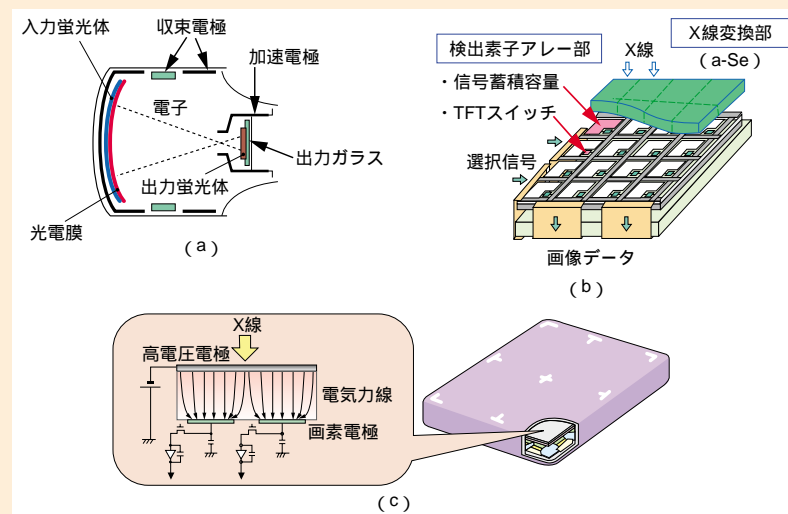


図1. I.I.とFPD I.I.の断面(a)とFPDの構造(b), 原理(c)を示す。

電荷に変換され、各画素ごとに設置された蓄積容量にいったん保存されます。その後、TFTが順次ONすることによって、外部に電気信号として取り出されます(図1(b)(c))。

FPDの特長

高解像度

I.I.での信号変換過程は、X線 光電子 光電荷(I.I.の後段に置かれたテレビカメラで発生する)と多段にわたり(図1(a))、各変換過程

での信号劣化は無視できません。これに比べるとFPDでは、X線が直接電荷信号に変換されるので、途中での信号劣化がまったくありません。

したがって、非常に高い解像度が実現します(図2)。

コンパクト

I.I.と比べると大幅な小型化が実現するので、患者さんが威圧感を感じないで安心して検査に臨めるようになります(図3)。

ネットワーク対応

FPDの出力は、明確に分離された画素から出力される電気信号なので、原理的にデジタル化に適しています。得られたデジタル画像は、フィルム現像・運搬を介さずに直接ネットワークを通じて迅速に配送され、診断の効率化が期待されます。

このような特長を持つFPDは、静止画も動画も撮れるので、フィルムとI.I.の両者を置き替えることができると期待されています。すなわち、X線検査の全分野で使用され、高画質のデジタル画像をネットワークに送出し、病院IT化の重要な要素になるようとしています(図4)。

FPD実用化に向けて

当社は、LCDで培った豊富なTFT技術に医用独自のX線検出技術を組み合わせて、世界最高レベルの画質を持つFPDの開発を進めています。開発のポイントは、大面積(43 cm × 43 cm)のTFTを高い歩留りで製造すること、微弱なX線信号を高い信号対雑音比で検出する技術を確認することなどで、当社の総合力を駆使して実用化を図っていきます。

(注1) I.I.(Image Intensifier): 入射したX線像を、内蔵の電子レンズにより加速・増倍して、出力蛍光板に表示するX線蛍光増倍管。

(注2) TFT(Thin Film Transistor): アモルファスシリコン(a-Si)などを材料にして、大面積のトランジスタアレイを形成できる薄膜トランジスタ。

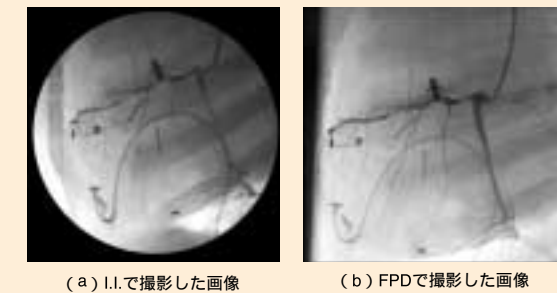


図2. I.I.とFPD画像の比較 豚の心血管撮影像を比較した写真です。解像度の違いがはっきりと見てとれます。視野が円形と矩形(くけい)という違いもあります。人体を対象とする場合には、矩形のほうが望ましいとされています。

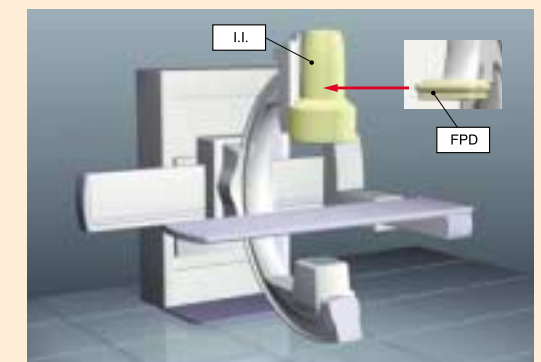


図3. I.I.からFPDへ I.I.をFPDに替えると大幅な小型化が実現するので、検査を受ける患者さんには威圧感が少なくなり、安心感が増します。



図4. FPDを核としたX線検査・診断のイメージ図 FPDで撮影した高画質のデジタル画像は、ネットワークを通じて配送され、モニタによる診断をはじめとして、患者さんへのインフォームド・コンセント(病変説明)やコンピュータによる病変候補検出(コンピュータ支援診断)などに応用されます。

西木 雅行

医用システム社 X線・治療開発部 要素技術開発担当グループ長