

402 透視・撮影兼用型フラット・パネルX線センサーの開発

○足立 晋・佐藤 賢治・佐藤 敏幸・山田 敏志

上原 和弘¹⁾・和泉 良弘¹⁾・永田 尚志¹⁾・岡田 久夫¹⁾

(株)島津製作所 基盤技術研究所

1) シャープ(株) 液晶研究所

【目的】

近年、二次元に配列された薄膜トランジスター (TFT) アレイとX線変換膜を組み合わせた、新しいデジタルX線面センサー (フラット・パネルX線センサー) が研究・開発されている。このフラット・パネルX線センサーは、透視・撮影の両用途に使用することができ、従来の I.I.-TV システムや一般のスクリーン・フィルム系システムを置き換えるものと期待されている。フラット・パネルX線センサーには、X線信号を一旦光に変換した後電気信号に変換する間接変換型と、X線信号を直接電気信号に変換する直接変換型とがあるが、本研究は、後者の直接変換型フラット・パネルX線センサーを開発し、解像度、量子検出効率などの画像特性について評価することを目的としている。

【方法】

直接変換型フラット・パネルX線センサーとして、画素ピッチ $150\mu\text{m}$ 、画素数 1536×1536 、視野サイズ $23 \times 23\text{ cm}^2$ のプロトタイプセンサーを開発した。X線変換膜としては、アモルファス・セレンウム (a-Se) を用いており、その膜厚は $1,000\mu\text{m}$ である。画像の読み出しレートは、 768×768 画素フォーマットで 30 fps を達成しており、透視モードでの動画撮影にも対応している。

解像度特性の評価は、タングステンのラインスリットを用いて、モジュレーション・トランスファー・ファンクション (MTF) を測定することで実施した (パネル中央と辺縁部の2個所で測定)。また、MTF の測定結果と、ノイズ・パワー・スペクトル (NPS) の測定結果から、量子検出効率 (DQE) を計算した。

【結果】

Fig.1 に、プリサンプリング MTF の測定結果を示す。パネル中央部 (黒丸) と辺縁部 (黒四角) で大きな差はなく、両者とも理論限界 (実線) に迫る理想的な特性となっている。空間周波数 2 lp/mm での値は、中央部で 0.80、辺縁部で 0.79 であった。また Fig.2 には、DQE の測定結果を示す。X線管電圧 80 kV での DQE(0) の値は約 0.75 であった。これは、ヨウ化セシウム (CsI) を用いた間接変換型と同等の高い値である。

【結論】

視野サイズ $23 \times 23\text{ cm}^2$ の直接変換型フラットパネルセンサーにおいて、高い空間分解能と良好な量子検出効率 (DQE) を実現した。特に、従来低いとされてきた DQE 特性を、a-Se 膜を $1,000\mu\text{m}$ 以上積層することで改善した点は、本研究の重要な成果と言える。加えて、同パネルセンサーは、リアルタイムでの読み出しが可能であり、画像ラグも小さいことから、次世代の透視・撮影兼用型のデジタルデバイスとして有望であると考えられる。

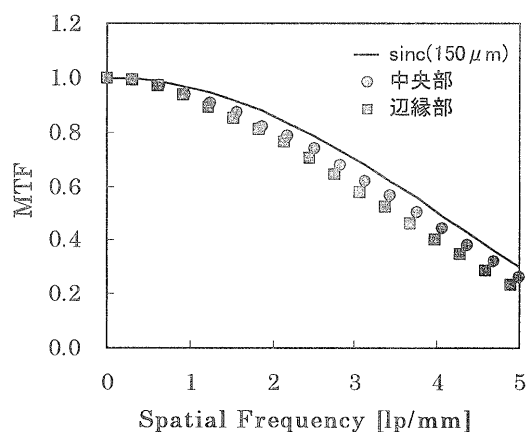


Fig.1 プリサンプリング MTF の測定結果

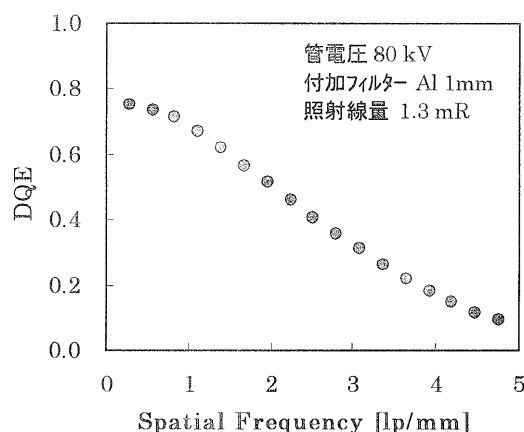


Fig.2 DQE の測定結果