176. 高 MTF 14 インチ X 線イメージインテンシファイアの開発

Development of High MTF 14-inch X-ray image intensifier

(株)東芝 電子デバイス事業部

○斉藤 啓一
(Keiichi Saito)野地 隆司
(Takashi Noji)

東芝電子エンジニアリング

友永 慎二
(Shinji Tomonaga)

(目的)

多目的な X 線画像診断の高度化にこたえるため、MTF 特性を向上させた大視野入射面を有する 14 インチ X 線イメージインテンシファイア (I.I.) を開発してその基本性能を評価する。

(方法)

1. 高電界静電電子レンズを開発し、入力面付近の電界強度を従来の 1.4kV から 2.8kV と 2 倍に向上させ電子レンズ系の MTF を向上させる。
2. 出力像径を従来の 30mm から 70mm にして I.I. の像縮小率を大きくし、I.I. の出力面における MTF を向上させる。
3. 変換係数を従来の 30mm からの換算において 2 倍以上にして従来の I.I.-TV 透視システムや DF システムに使用されている光学系-TV カメラがそのまま使用できるようにする。(ただし、I.I. の出力像径が 70mm のため I.I. 側のレンズは専用となる。)
4. 出力大口径 I.I. で予想される I.I. の大型化を最小限にする。

(結果)

1. 開発された高 MTF 14 インチ I.I. は有効入射面視野寸法で 320mm から 180mm まで視野拡大が可能にすることができた。
2. 高電界強度、高像縮小率により高解像度を達成した。また、特に微小領域のコントラスト特性の向上により低空間周波数における MTF の落ち込み (LFD) を 2% 改善することができた。この結果、従来の I.I. に比べどの空間周波数領域においても格段に優れた変調度を有していた。(図 1)
3. 変換係数は出力像径の 70mm 化により単純計算で従来の 1/5 程度になってしまうが、入力面上に形成される光電面と出力蛍光体の改良により従来の 1/2 程度にすることができた。(図 2)
4. 主要特性は表 1 の示された結果となった。(表 1)
5. 高 MTF 14 インチ I.I. は最外径は従来と同じであり、全長はわずか約 40mm 長くなった。(図 3)

(結論)

1. 高 MTF (高解像度、高コントラスト比) を有する大視野 14 インチ I.I. を開発した。
2. 高 MTF 14 インチ I.I. は高変換係数とワイドな電子拡大が可能な高電界強度により 320mm 視野から 180mm 視野まで視野拡大が可能にできた。
3. この高 MTF 14 インチ I.I. は今後の循環器診断システムや IVR など高度な医療診断技術において幅広い応用に期待できる。

(謝辞)

本 I.I. の開発にあたりご協力いただきました。大阪市立大学付属病院の先生方に感謝申し上げます。

表 1 高 MTF 14 インチ I.I. 主要特性

型名	高 MTF I.I. 従来 I.I.		単位
	RTPI4701H-GIE	RTPI4301H-GIE	
出力像径	7.0	3.0	mm
有効入射面	320	320	mm
視野寸法	240	250	mm
視野寸法	180	170	mm
解像度	N	6.5	Lp/cm
	M1	7.1	Lp/cm
	M2	8.4	Lp/cm
変換係数	580	1170	Gain / $\mu\text{A}/\text{cm}^2$
コントラスト	10mm 画素	2.0	—
	10mm 画素	3.5	—
像歪み (横分)	1.0	8	%

図 1 MTF 特性

図 2 変換係数の向上

図 3 外形比較