

複数 FPD システムにおける物理特性の基礎的評価

宮城県立がんセンター 放射線技術部 ○遠藤 武蔵 (Endo Musashi)

大黒 紘祐 佐藤 恵美 柚 薫織

金子 美和子 佐藤 益弘

みやぎ県南中核病院

熊谷 伸作

総合南東北病院

山口 啓輔

NTT 東日本東北病院

伊藤 道明

【背景・目的】

近年日本における診断参考レベルが報告された。診断参考レベルは日本の医療被曝の適正化を目的としたものであるが、根拠のない線量低減は診断能の低下につながるため、物理評価を基準とした撮影条件の検討が必要だと考えられる。今回、宮城県放射線技師会第四支部の協力を得て複数の FPD (flat panel detector) システムの物理特性を測定する機会を得たので、当院で使用していたCR (computed radiography) システムと複数の FPD システムにおける物理特性の比較結果を報告する。

【方法】

解像特性 (presampled modulation transfer function : MTF)、ノイズ特性 (normalized noise power spectrum : NNPS) の測定を行い、量子検出効率 (detective quantum efficiency : DQE) を算出した。MTF は矩形波チャート法、NNPS は二次元フーリエ変換による方法で評価した。なお、線質は RQA5 及び RQA9 を選択した。測定はオーム社出版の標準デジタル X 線画像計測に準じて行い、解析には ImageJ 及び日本放射線技術学会主催の DR セミナーで配布された Excel シートを使用した。

【使用機器】

比較検討を行ったシステムの機種名は Table 1 に示し、その他の使用機器は以下の通りである。

- X 線テストチャート Type1 (化成オプトニクス社製)・Image-J (フリーソフトウェア)
- X 線アナライザ ACCU-GOLD (Radcal 社製)

Table 1 比較を行った機種名

機種名	FCR5000plus	CALNEO C(GOS)	CALNEO C(CsI)	CALNEO Smart(CsI)	Aero DR HQ(CsI)
システム	CR	FPD	FPD	FPD	FPD
メーカー	富士フィルム	富士フィルム	富士フィルム	富士フィルム	コニカミノルタ

【結果】

MTF は、ほとんどの FPD システムで CR システムを上回り、CALNEO シリーズが特に高い値を示した。NNPS は、FPD システムが CR システムより非常に優れている値を示した。DQE の結果から、1.0 cycles/mm での値を比較すると 2 倍以上のものがほとんどであった。Fig.1 に DQE の U 方向の結果を示す。U 方向、V 方向における測定項目の差はあまり見られなかった。Fig.2 に線質による比較の結果を示す。RQA5 の線質と比較して RQA9 の線質における DQE は全体的に低い値を示した。

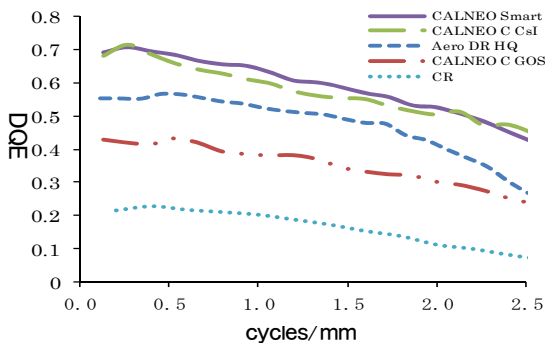


Fig.1 RQA5 における DQE

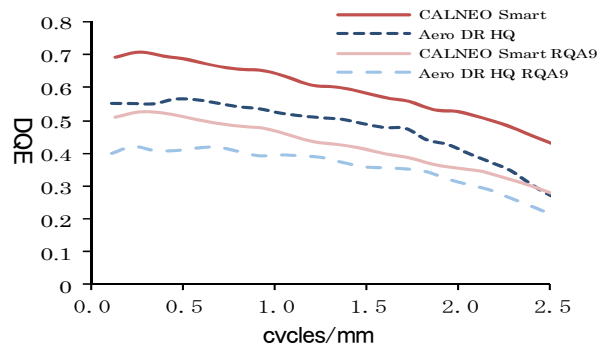


Fig.2 RQA5 及び RQA9 での比較

【考察及びまとめ】

CALNEO シリーズの MTF が高い値を示したのは前面受光方式であることや、シンチレータの柱状結晶構造に起因すると推察される。線質の違いによる DQE の変化は実効エネルギーと素子の K 吸収端でのエネルギーとの乖離によるものと推察する。本検討のようにシステムや線質によって DQE は大きく異なるため物理特性の把握は適正な撮影条件の設定の一助となると考えられる。

【参考文献】

- 1) 市川 勝弘・石田 隆行 監修 標準デジタル X 線画像計測 オーム社